

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ СЕРВИСА (ФИЛИАЛ)  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
В Г. СТАВРОПОЛЕ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ  
ТИС (ФИЛИАЛ) ДГТУ



## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДИСЦИПЛИН (модулей)

Учебный план

z4303014-21-1plx  
43.03.01 Сервис "Сервис транспортных средств"

Квалификация

**бакалавр**

Форма

обучения

**заочная**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ СЕРВИСА (ФИЛИАЛ)  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
В Г. СТАВРОПОЛЕ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ  
ТИС (ФИЛИАЛ) ДГТУ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор

\_\_\_\_\_ Е.А. Дрофа

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДИСЦИПЛИН (модулей)

Учебный план

z4303014-2z-1plx  
43.03.01 Сервис "Сервис транспортных средств"

Квалификация

бакалавр

Форма

обучения

заочная

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 8

### Этика в предпринимательской деятельности

#### **Теоретическая часть**

В практике сложилась точка зрения на то, как должна вести себя организация, чтобы считаться социально-ответственной. Организация социально ответственна, когда получает прибыль, не нарушая законов и норм государственного регулирования. С этой позиции организация преследует экономические цели. Организация при этом обязана ставить и социальные цели: учитывать человеческие и социальные аспекты воздействия своей деловой активности на работников, потребителей, а также вносить определенный позитивный вклад в решение социальных проблем общества.

Общественность ожидает от современных организаций не только демонстрации высоких экономических результатов, но и существенных достижений с точки зрения социальных целей общества.

Организации несут ответственность перед обществом, в котором функционируют, поэтому они должны направлять часть своих ресурсов и усилий на социальные нужды, жертвовать на благо. В таком случае об организации можно говорить как о добропорядочной.

Существует различие между юридической и социальной ответственностью организации. Юридическая ответственность организации – подчинение законам и нормативам.

Социально-ответственная организация, которая выполняет соответствующие обязательства перед обществом, действуя в таких сферах как: защита среды обитания, здравоохранение и безопасность, защита среды и интересов потребителя и т. п., – это добровольный отклик организации на социальные проблемы своих работников, жителей своего города, края, страны, мира.

Специалисты рыночных отношений называют и такие задачи, как благотворительность, социальная ответственность и др.

Важнейшими принципами эффективной политики социальной ответственности, которые могут служить ориентирами для организации, являются помочь, которая, прежде всего, должна быть направлена на человека, на удовлетворение его основных физиологических потребностей в еде, жилье, отдыхе, чистой воде, безопасности и т. д.

К причинам неэтичной практики ведения дел относятся:

- конкурентная борьба, оттесняющая этические соображения;
- отсутствие системы вознаграждения руководителей за этичное поведение;

- общее снижение значения этики в обществе, что оправдывает неэтичное поведение на рабочем месте.

К вариантам поведения, обычно запрещаемым этическими нормативами, относятся: взятки, вымогательство, подарки, выплата соучастнику части незаконно полученных денег, конфликт на почве столкновения интересов, нарушение законов в целом, мошенничество, раскрытие секретов организации и т. д.

Регулирование моральных отношений, не обозначенных в законодательстве, в организации происходит при помощи этических норм. Этические нормы – это ценности и правила этики, которых должны придерживаться работники организации в своей деятельности. Правила содержат права, обязанности и ответственность за неисполнение обязанностей или превышение прав.

Одним из нарушений этических норм является наличие коррупции в организации.

В нашей стране в организациях действует три вида морали: советская, «дикого» рынка и собственно рыночных отношений.

Мораль советская проявляется в тех случаях, когда в организациях пытаются сохранить моральные принципы из прошлого. Такие, как взаимная выручка, взаимопомощь, солидарное и бескорыстное поведение, товарищество, равная оплата за равный труд и т. д. Такая мораль достаточно рискованна и даже излишня в тех случаях, когда люди вступают в конкурирующие, антагонистические отношения.

Мораль «дикого» рынка обусловлена целями первоначального накопления капитала. «Дикому» рынку присущи спекулятивные, грабительские тенденции, паразитизм, стремление к наживе любой ценой, хищническая эксплуатация наемного труда, безразличие к людям и т. д.

Мораль третьего вида основана на убеждении, что в условиях рыночных отношений не требуются любовь, великодушие, симпатия, сострадание, а достаточно лишь уважения со стороны другого лица, признания его равным себе, отказа от нарушения прав работников. Все в большей степени в деловых отношениях получает распространение этика ответственности вместо этики убеждений, предполагающая взаимодействие с точки зрения: правильно – неправильно; справедливо – несправедливо; гуманно – негуманно; человечно – нечеловечно; законно – незаконно; нарушает права – не нарушает права; равное положение – не равное положение; добро – зло; ограничивает свободу – не ограничивает свободу.

Повышение этического уровня организации, под которым понимается степень ориентации руководителей и ее рядовых сотрудников в своем

поведении и принятии решений на нравственные нормы деловых отношений, происходит благодаря разработке:

- этических кодексов;
- карт этики;
- создания комитетов по этике;
- проведения социальных ревизий, этических экспертиз, этического консультирования.

Под этикой в широком смысле понимается система универсальных и специфических нравственных требований и норм поведения, реализуемых в процессе общественной жизни. Соответственно, этика деловых отношений выделяет одну из сфер общественной жизни, в которой объяснимо применение специфических нравственных требований и норм.

Работодатели уделяют все больше внимания вопросам этики деловых и личностных взаимоотношений при отборе персонала и его приеме на работу, а также в процессе своей профессиональной роли. Профессиональная роль включает в себя не только способности к выполнению должностных обязанностей, но и навыки взаимоотношений с внешним окружением (коллегами, руководством, подчиненными, клиентами, партнерами и др.) в процессе реализации зафиксированных для конкретной должности профессиональных задач и функций.

Соблюдение этики деловых отношений является одним из главных критериев оценки професионализма как отдельного сотрудника, так и организации в целом и является «визитной карточкой», которая во многих случаях определяет тот факт, будет ли внешний партнер или клиент иметь дело с данной организацией в дальнейшем и насколько эффективно будут строиться их взаимоотношения.

Эффект восприятия использования норм и правил этики деловых отношений усиливается многократно, если этичное поведение становится естественным и ненарочитым. Это происходит тогда, когда *правила этики* являются внутренней психологической потребностью человека, а также отработаны в процессе систематического *тренинга*. Тренинг предполагает использование как специальных обучающих практических занятий, так и любой ситуации, складывающейся в процессе профессиональной этики.

Известна древняя мудрость: «Относись к другому так, как ты хочешь, чтобы относились к тебе». Сущностная основа приведенного высказывания в ответе на вопрос: какого отношения к себе мы хотим?

Принципы этики деловых отношений – обобщенное выражение нравственных требований, выработанных в моральном сознании общества,

которые указывают на необходимое поведение участников деловых отношений.

Современная деловая этика должна основываться на трех важнейших положениях:

- создание материальных ценностей во всем многообразии форм рассматривается как изначально важный процесс;
- прибыль и другие доходы рассматриваются как результат достижения различных общественно значимых целей;
- приоритет в разрешении проблем, возникающих в деловом мире, должен отдаваться интересам межличностных отношений, а не производству продукции.

Современные этические принципы делового поведения (по Л. Хосмеру).

1. Никогда не делай того, что не в твоих долгосрочных интересах или интересах твоей компании.

2. Никогда не делай того, о чем нельзя было бы сказать, что это действительно честное, открытое и истинное, о котором можно было бы с гордостью объявить на всю страну в прессе и по телевидению.

3. Никогда не делай того, что не есть добро, что не способствует формированию чувства локтя, т. к. все мы работаем на одну общую цель.

4. Никогда не делай того, что нарушает закон, ибо в законе представлены минимальные моральные нормы общества.

5. Никогда не делай того, что не ведет к большему благу, нежели вреду для общества, в котором ты живешь.

6. Никогда не делай того, чего ты не желал бы рекомендовать делать другим, оказавшимся в похожей ситуации.

7. Никогда не делай того, что ущемляет установленные права других.

8. Всегда поступай так, чтобы максимизировать прибыль в рамках закона, требований рынка и с полным учетом затрат. Ибо максимальная прибыль при соблюдении этих условий свидетельствует о наибольшей эффективности производства.

9. Никогда не делай того, что могло бы повредить слабейшим в нашем обществе.

10. Никогда не делай того, что препятствовало бы праву другого человека на саморазвитие и самореализацию.

Указанные принципы в той или иной степени присутствуют и признаются справедливыми в различных деловых культурах. Идеальной, хотя и весьма отдаленной целью мирового делового сообщества становится тип отношений, основанный на торжестве морально-этических принципов.

Одним из важнейших шагов в этом направлении можно считать принятую в 1994г. в швейцарском городе Ко Декларацию Ко – «Принципы бизнеса». В ней предпринята попытка объединить основы восточной и западной деловых культур.

Фундаментальными принципами являются: ответственность за проводимую политику и действия в сфере бизнеса, уважение человеческого достоинства и интересов тех, кто участвует в бизнесе.

Главные принципы международного бизнеса:

- ответственность бизнеса: от блага акционеров к благу его ключевых партнеров;
- экономическое и социальное влияние бизнеса: к прогрессу, справедливости и мировому сообществу;
- этика бизнеса: от буквы закона к духу доверия;
- уважение правовых норм;
- поддержка многосторонних торговых отношений;
- забота об окружающей среде;
- отказ от противозаконных действий.

В декларации Ко предложены также ключевые принципы взаимоотношений на микроуровне, т. е. организации с покупателями, владельцами (инвесторами), персонологами, поставщиками, конкурентами.

Стремясь учсть специфику деловой культуры, Национальный фонд «Российская деловая культура» разработал документ «Двенадцать принципов ведения дела в России», призывающий предпринимателей к утверждению следующих принципов деловых отношений.

#### Принципы деловых отношений

№ п\п	Наименование группы принципов	Состав принципов групп
1	Принципы личности	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Прибыль важнее всего, но честь дороже прибыли.</li><li>2. Уважай участников общего дела – это основа отношений с ними и самоуважения. Уважение и самоуважение даются выполнением принятых деловых обязательств.</li><li>3. Воздерживайся от насилия и угрозы применения насилия как способов достижения деловых целей.</li></ol>

2	Принципы профессионала	<p>4. Всегда веди дело сообразно средствам.</p> <p>5. Оправдывай доверие, в нем основа предпринимательства и ключ к успеху. Стремись завоевать репутацию честного, компетентного и порядочного партнера. Будь таким, каким ты хочешь видеть своего лучшего партнера.</p> <p>6. Конкурируй достойно. Не доводи деловые разногласия до суда. Самый надежный партнер – тот, который тоже выигрывает от сделки.</p>
3	Принципы гражданина России	<p>7. Соблюдай действующие законы и подчиняйся законной власти.</p> <p>8. Для законного влияния на власть и законотворчество объединяйся с единомышленниками на основе данных принципов.</p> <p>9. Твори добро для людей, а не ради корысти и тщеславия. Не требуй за него непременного общественного признания.</p> <p>10. При создании и ведении дела как минимум не наноси ущерба природе.</p> <p>11. Найди в себе силы противостоять преступности и коррупции. Способствуй тому, чтобы они стали невыгодны всем.</p> <p>12. Проявляй терпимость к представителям других культур, верований и стран. Они не хуже и не лучше нас, они просто другие.</p>

Этические нормы выступают в роли регулятора отношений в коллективе, который или будет способствовать успешной деятельности организации по достижению ее целей, или будет создавать препятствия, вести к распаду организации. Если администрация не будет регулировать этичные отношения, то процесс регулирования может складываться стихийно.

Система регуляторов, действующая в организации:

- распоряжения работодателя;
- трудовое законодательство;

- моральные нормы, традиции;
- убеждения работников;
- религиозные ценности, которые разделяют работников;
- общечеловеческие ценности и др.

Качество этических норм, действующих в коллективе, должно стать предметом постоянной заботы кадровой службы. Качество этических норм в деятельности организации во многом зависит от руководителя, его авторитета.

Авторитет руководителя – это личное влияние человека на коллектив, которое он приобретает своим трудом, профессиональными знаниями, организаторскими способностями, нововведениями, умением работать с людьми. В зависимости от того, какой стиль применяет тот или иной руководитель в конкретной обстановке и строятся его отношения с подчиненными, определяющие его авторитет.

Существуют авторитарный и демократический стили руководства.

Автократ – критикует, приказывает, делает упор на сроки выполнения работы, рассматривает усилия подчиненных как должное, устанавливает сугубо официальные отношения.

Демократ ставит цели, хвалит за полученные результаты, делает упор на поощрение, демократизм общения, стимулирует повышение эффективности и качества труда подчиненного.

На авторитет руководителя влияют следующие составляющие:

- высокая культура общения, которая предполагает демократизм в коммуникации, доступность руководителя, его внимательность, умение создать товарищескую атмосферу доверия, вежливость и корректность в обращении, точность и ответственное отношение к данному слову;
- внешний облик, соответствующий внутренним нравственным убеждениям;
- культура речи. Для того, чтобы научиться хорошо говорить, необходимо ясно мыслить, а для этого нужно быть эрудированным человеком, умеющим убеждать, размышлять, анализировать. Нужно владеть техникой речи, постоянно пополнять свой лексикон и практиковаться в ораторском искусстве.

Правила, которых необходимо придерживаться руководителю при общении с людьми.

- Необходимо проявлять интерес к людям, быть внимательным к ним.
- Нужно уметь давать указания своим подчиненным.
- Нужно стараться запомнить имена подчиненных.

- В служебных отношениях важно развивать и поддерживать чувство личного достоинства каждого работника, инициативу и творческий подход к делу.
- Нельзя высмеивать, осуждать людей.
- Нужно уметь ставить себя на место осуждаемых.
- Нужно уметь приветствовать людей.
- Нужно уметь слушать людей.

Руководитель – это не только хороший специалист, но и организатор труда своих подчиненных. Организовать работу других – это распределить между ними конкретные задания.

Руководителю следует учитывать темперамент окружающих его людей, поскольку люди с различными типами темперамента по-разному реагируют на замечания: сангвиник и холерик – мгновенно, флегматик и меланхолик будут долго переживать это замечание, не показывая своих чувств. Особенно тяжело будут переживать меланхолики. Флегматики трудно приспосабливаются к новой обстановке, поэтому их не нужно без крайней необходимости перемещать с одного рабочего места на другое. Зато сангвиникам и холерикам нужно постоянно разнообразить работу.

Руководителю, чтобы управлять коллективом, нужно знать, на каком этапе развития в настоящий момент он находится.

1-й этап представляет собой процесс формирования коллектива, когда люди присматриваются друг к другу и к руководителю, а он, в свою очередь, изучает подчиненных. На этом этапе руководитель особое внимание должен уделять контролю за исполнением своих распоряжений, что в дальнейшем поможет формированию чувства ответственности, обеспечит точность и аккуратность при выполнении работы. Таким образом, на этом этапе развития коллектива твердые требования, в том числе этические, его членам предъявляются только со стороны руководителя.

2-й этап характеризуется тем, что внутри коллектива формируются микрогруппы. Руководитель начинает управлять коллективом через актив, т. е. через наиболее авторитетную группу.

3-й этап характеризуется тем, что все члены коллектива предъявляют установленные требования, в том числе этические, друг к другу и к себе. Это высшая стадия развития коллектива, к которой должен стремиться каждый руководитель. На этом этапе он должен изменить стиль руководства. Если на первом этапе руководитель в основном использует автократический стиль, то на третьем он применяет в максимальной степени демократический, являясь представителем и выразителем интересов коллектива.

Развитие коллектива не заканчивается третьим этапом. Этот процесс должен постоянно продолжаться и выражаться в развитии творческих сил коллектива, самоуправления, улучшения морально-психологического климата, деятельности общественных организаций, социальной сферы, этических норм поведения.

Под межличностными отношениями понимаются различные виды взаимосвязи и общения личностей в коллективе в процессе их деятельности.

Межличностная совместимость проявляется в сфере общения и основывается на общности целей, отношения к деятельности, межличностных предпочтений, симпатий людей.

Лидер в основном осуществляет регуляцию неформальных отношений, а руководитель выступает в качестве регулятора официальных отношений в коллективе. Явление лидерства менее стабильно, выдвижение лидера в большей степени зависит от настроения группы. Руководитель в отличие от лидера обладает более определенной системой санкций.

Конформизм – податливость человека реальному или воображаемому давлению группы, проявляющаяся в изменении его поведения и установок в соответствии с первоначально не разделяемой им позицией большинства.

## **Задания**

### **Задание № 1**

Тест «Оценка уровня этичности организации».

Оцените утверждение и подсчитайте результаты.

1. Не следует ожидать, что рабочие будут сообщать о своих ошибках руководству.

С-С-НС-СНС

2. Бывают случаи, когда руководитель должен игнорировать требования контракта и нарушать стандарты безопасности, чтобы справиться с делом.

СС-С-НС-СНС

3. Не всегда возможно вести точную регистрацию расходов для отчетности, поэтому иногда необходимо давать примерные цифры.

СС-С-НС-СНС

4. Бывают случаи, когда нужно скрыть неблагоприятную информацию от начальства.

СС-С-НС-СНС

5. Нам всегда следует поступать так, как велят наши руководители, хотя мы можем сомневаться в правильности этих действий.

СС-С-НС-СНС

6. Иногда необходимо заняться личными делами в рабочее время – ничего страшного в этом нет.  
CC-C-HC-CHC
7. Иногда целесообразно задавать цели, немного превышающие норму, если это поможет стимулировать усилия работников.  
CC-C-HC-CHC
8. Я бы раскрыл «желательную» дату отгрузки заказов, чтобы заполучить этот заказ.  
CC-C-HC-CHC
9. Можно пользоваться служебной линией связи для личных телефонных разговоров, когда ею не пользуется организация.  
CC-C-HC-CHC
10. Руководство должно быть ориентировано на конечную цель, поэтому цель обычно оправдывает средства, которые мы применили.  
CC-C-HC-CHC
11. Если ради получения крупного контракта потребуется устройство банкета или легкая деформация политики организации, я дам на это разрешение.  
CC-C-HC-CHC
12. Без нарушения политики организации и существующих инструкций жить совершенно невозможно.  
CC-C-HC-CHC
13. Отчеты по контролю товарных запасов нужно составлять так, чтобы по полученным товарам фиксировалась «недостаток» а не «излишки».  
CC-C-HC-CHC
14. Использовать время от времени копировальную технику организации для личных или местных целей вполне приемлемо.  
CC-C-HC-CHC
15. Унести домой то, что является собственностью организации (карандаши, бумага, ленты для пишущих машин и т. д.), – приемлемая дополнительная льгота.  
CC-C-HC-CHC
16. Если есть возможность работать по совместительству в организации конкурента, то это частное дело работника и вполне приемлемо.  
CC-C-HC-CHC
17. Заниматься посторонними или своими личными делами в помещении организации в рабочее время – допустимо, если это не вредит организации, не снижает ее доходы.  
CC-C-HC-CHC

18. Предложить лицам, ответственным за закупки ваших товаров, выгодную работу, сделку – допустимо.

CC-C-HC-CHC

19. Принять подарки, деньги от другой организации вполне допустимо.

CC-C-HC CHC

20. Клевета, ложь, пренебрежительное замечание о конкурентах допустимы, если они сделаны в интересах организации.

CC-C-HC-CHC

21. Принцип «взаимосвязи» или «ты мне – я тебе» вполне допустим и укрепляет отношения с партнерами.

CC-C-HC-CHC

22. Обманывать коллег, делать ложные заявления в целях организации допустимо.

CC-C-HC-CHC

23. Если нужно, то можно использовать мощь организации для запугивания или угроз по отношению к конкурентам с целью добиться своего.

CC-C-HC-CHC

24. Предъявить организации счет за несъеденные обеды, неизрасходованный бензин, неиспользованные авиабилеты допустимо и является маленькой добавкой к личному доходу.

CC-C-HC-CHC

25. Угрозы по отношению к наемным работникам в целях решения задач организации допустимы.

CC-C-HC-CHC

26. Использование грубости и насилия по отношению к подчиненным в случае крайней необходимости допустимо.

CC-C HC-CHC

27. Ношение оружия на территории организации с согласия администрации допустимо.

CC-C-HC-CHC

28. Сексуальные домогательства на территории организации не являются слишком грубым нарушением этических отношений.

CC-C-HC-CHC

29. Запугивание подчиненных в интересах повышения уровня дисциплины допустимо.

CC-C-HC-CHC

30. Работать и не нарушать законодательство невозможно.

## СС-С-НС-СНС

31. Дискриминация по признакам цвета кожи, религии, возраста, национальности, инвалидности, стажа работы может быть допустима с различными оговорками.

## СС-С-НС-СНС

### Ключ

код оценки	баллы
СС	3
С	2
НС	1
СНС	0

### Результат

Если вы набрали баллов в сумме:

16 – 20 – высокий этический уровень;

21 – 30 – приемлемый этический уровень;

31 – 48 – средний этический уровень;

49 – 61 – требуется моральное совершенствование;

62 – 79 – происходит быстрое соскальзывание в пропасть;

Свыше 80 – срочно требуется помочь специалиста.

## Задание № 2

### Тест «Диагностика межличностных отношений»

Вам предлагается список характеристик. Следует внимательно прочесть каждую и решить, соответствует ли она вашему представлению о себе. Если соответствует, то пометьте ее знаком «плюс» или напишите против нее «да». Если нет – ничего не пишите.

Одновременно или последовательно можно оценить предложенные характеристики с точки зрения «Я в идеале» (каким хотите быть), а также как подходят характеристики какому-либо интересующему вас человеку – «Мой партнер». Постарайтесь быть искренними. Если нет полной уверенности, знаки не ставьте.

- I.
  1. Другие думают о нем благосклонно.
  2. Производит впечатление на окружающих.
  3. Умеет распоряжаться, приказывать.
  4. Умеет настоять на своем.
  
- II.
  5. Обладает чувством собственного достоинства.
  6. Независимый.
  7. Способен сам позаботиться о себе.

8. Может проявить безразличие.

III. 9. Способен быть суровым.

10. Строгий, но справедливый.

11. Может быть искренним.

12. Критичен к другим.

IV. 13. Любит поплакаться.

14. Часто печален.

15. Способен проявить недоверие.

16. Часто разочаровывается.

V. 17. Способен быть критичным к себе.

18. Способен признать свою неправоту.

19. Охотно подчиняется.

20. Уступчивый.

VI. 21. Благодарный.

22. Восхищающийся и склонный к подражанию.

23. Уважительный.

24. Ищущий одобрения.

VII. 25. Способен к сотрудничеству.

26. Стремится ужиться с другими.

27. Дружелюбный, доброжелательный.

28. Внимательный и ласковый.

VIII. 29. Деликатный

30. Одобряющий.

31. Отзывчивый к призывам о помощи.

32. Бескорыстный.

I 33. Способен вызвать восхищение.

34. Пользуется уважением у других.

35. Обладает талантом руководителя.

36. Любит ответственность.

II 37. Уверен в себе.

38. Самоуверен и напорист.

39. Деловит и практичен.

40. Любит соревноваться.
- III    41. Строгий и крутой, где надо.  
      42. Неумолимый и беспристрастный.  
      43. Раздражительный.  
      44. Открытый и прямолинейный.
- IV    45. Не терпит, чтобы им командовали.  
      46. Скептичен.  
      47. На него трудно произвести впечатление.  
      48. Обидчивый, щепетильный.
- V    49. Легко смущается.  
      50. Не уверен в себе.  
      51. Уступчивый.  
      52. Скромный.
- VI    53. Часто прибегает к помощи других.  
      54. Очень почитает авторитеты.  
      55. Охотно принимает советы.  
      56. Доверчив, стремится радовать других.
- VII    57. Всегда любезен в обхождении.  
      58. Дорожит мнением окружающих.  
      59. Общительный и уживчивый.  
      60. Добросердечный.
- VIII    61. Добрый, вселяющий уверенность.  
      62. Нежный и мягкосердечный.  
      63. Любит заботиться о других.  
      64. Бескорыстный, щедрый.
- I    65. Любит давать советы.  
      66. Производит впечатление значимости.  
      67. Начальственно-повелительный.  
      68. Властный.
- II    69. Хвастливый.  
      70. Надменный и самодовольный.

71. Думает только о себе.  
72. Хитрый и расчетливый.
- III    73. Нетерпим к ошибкам других.  
      74. Своекорыстный.  
      75. Откровенный  
      76. Часто недружелюбен.
- IV    77. Озлобленный.  
      78. Жалобщик.  
      79. Ревнивый  
      80. Долго помнит обиды.
- V    81. Склонный к самобичеванию.  
      82. Застенчивый.  
      83. Безынициативный.  
      84. Кроткий.
- VI    85. Зависимый, несамостоятельный.  
      86. Любит подчиняться.  
      87. Предоставляет другим принимать решения.  
      88. Легко попадает впросак.
- VII    89. Легко попадает под влияние друзей.  
      90. Готов довериться любому.  
      91. Благорасположен ко всем без разбору.  
      92. Всем симпатизирует.
- VIII    93. Прощает все.  
      94. Переполнен чрезмерным сочувствием.  
      95. Великодушен и терпим к недостаткам.  
      96. Стремится покровительствовать.
- I    97. Стремится к успеху.  
      98. Ожидает восхищения от каждого.  
      99. Распоряжается другими.  
      100. Деспотичный.

II 101. Сноб (судит о людях по рангу и достатку, а не по личным качествам).

102. Тщеславный.

103. Эгоистичный.

104. Холодный, черствый.

III 105. Язвительный, насмешливый.

106. Злобный, жестокий.

107. Часто гневливый.

108. Бесчувственный, равнодушный.

IV 109. Злопамятный.

110. Проникнут духом противоречия.

111. Упрямый.

112. Недоверчивый и подозрительный.

V 113. Робкий.

114. Стыдливый.

115. Отличается чрезмерной готовностью подчиняться.

116. Мягкотелый.

VI 117. Почти никогда и никому не возражает.

118. Ненавязчивый.

119. Любит, чтобы его опекали.

120. Чрезмерно доверчив.

VII 121. Стремится снискать расположение каждого.

122. Со всеми соглашается.

123. Всегда дружелюбен.

124. Всех любит.

VIII 125. Слишком снисходителен к окружающим.

126. Старается утешить каждого.

127. Заботится о других в ущерб себе.

128. Портит людей чрезмерной добротой.

## Ключ

Обратите внимание, что список характеристик разбит на блоки с I по VIII по 4 вопроса в каждом блоке. Блоки с I по VIII повторяются, и отвечающий «проходит» их 4 раза. Оценив наличие у себя всех предложенных

128 характеристик, суммируйте количество «+» по каждому блоку. Выпишите результат:

I блок – ... баллов (т. е. общая сумма плюсов при ответе на I блок, который встречается 4 раза)

II блок – ... баллов, и так до VIII блока.

Если вы оценивали несколько личностей: «Я – сейчас», «Я – в идеале», «Мой партнер», то по каждой оцениваемой личности делайте свой отдельный подсчет баллов (количество «+») по каждому блоку.

Результат

Типы отношения к окружающим по каждому из восьми блоков ответов (в баллах):

### **I Авторитарный**

13 – 16 – диктаторский. Властный, деспотический характер, тип сильной личности, которая лидирует во всех видах групповой деятельности. Всех наставляет, поучает, во всем стремится полагаться на свое мнение, не умеет принимать советы других. Окружающие отмечают эту властность и признают ее.

9 – 12 – доминантный. Энергичный, компетентный, авторитетный лидер, успешный в делах, любит давать советы, требует к себе уважения. 0 – 8 – уверенный в себе человек, но не обязательно лидер, упорный и настойчивый.

### **II Эгоистический**

13 – 16 – стремится быть над всеми, но одновременно находится в стороне, самовлюбленный, расчетливый, независимый. Трудности перекладывает на окружающих, но сам относится к ним несколько отчужденно; хвастливый, самодовольный, заносчивый.

0 – 12 – эгоистические черты, ориентация на себя, склонность к соперничеству.

### **III Агрессивный**

13 – 16 – резкий, жесткий и враждебный по отношению к окружающим; агрессивность может доходить до асоциального поведения.

9 – 12 – требовательный, прямолинейный, откровенный, строгий и резкий в оценке других, непримиримый, склонный во всем обвинять окружающих, насмешливый, ироничный раздражительный.

0 – 8 – упрямый, упорный, настойчивый и энергичный.

### **IV Подозрительный**

13 – 16 – отчужденный по отношению к враждебному и злобному миру, подозрительный, обидчивый, склонный к сомнению во всем, злопамятный, постоянно жалуется на всех.

9 – 12 – критичный, испытывает трудности в интерперсональных контактах из-за подозрительности и боязни плохого отношения, замкнутый, скептичный, разочарованный в людях, скрытный, свой негативизм проявляет в вербальной агрессии.

0 – 8 – критичный по отношению ко всем социальным явлениям и окружающим людям.

## **V Подчиняемый**

13 – 16 – покорный, склонный к самоуничижению, слабовольный, склонный уступать всем и во всем, всегда ставит себя на последнее место и осуждает себя, приписывает себе вину, пассивный, стремится найти опору в ком-либо более сильном.

9 – 12 – застенчивый, кроткий, склонен подчиняться более сильному без учета ситуации.

0 – 8 – скромный, робкий, уступчивый, эмоционально сдержанный, способный подчиняться, не имеет собственного мнения, послушно и честно выполняет свои обязанности.

## **VI Зависимый**

13 – 16 – очень не уверен в себе, имеет навязчивые страхи, опасения, тревожится по любому поводу, поэтому зависим от других, от чужого мнения.

9 – 12 – послушный, боязливый, беспомощный, не умеет проявить сопротивление, искренне считает, что другие всегда правы.

0 – 8 – конформный, мягкий, ожидает помощи и советов, доверчивый, склонный к восхищению окружающими, вежливый.

## **VII Дружелюбный**

9 – 16 – дружелюбный и любезный со всеми, ориентирован на принятие и социальное одобрение, стремится удовлетворить требования всех, «быть хорошим» для всех без учета ситуации, стремится к целям микрогруппы. Имеет развитые механизмы вытеснения и подавления, эмоционально неустойчивый.

0 – 8 – склонный к сотрудничеству, кооперации, гибкий и компромиссный при решении проблем и в конфликтных ситуациях, стремится быть в согласии с мнением окружающих, сознательно конформный, следует условиям, правилам и принципам «хорошего тона» в отношениях с людьми; инициативный энтузиаст в достижении целей группы. Стремится помогать, чувствовать себя в центре внимания, заслужить признание и любовь; общительный, проявляет теплоту и дружелюбие в отношениях.

## **VIII Альтруистический**

9 – 16 – гиперответственный, всегда приносит в жертву свои интересы, стремится помочь и сострадать всем, навязчивый в своей помощи и слишком

активный по отношению к окружающим, неадекватно принимает на себя ответственность за других (может быть только внешняя «маска», скрывающая личность противоположного типа).

0 – 8 – ответственный по отношению к людям, деликатный, мягкий, добрый, эмоциональное отношение к людям проявляет в сострадании, симпатии, заботе, ласке, умеет подбодрить и успокоить окружающих, бескорыстный и отзывчивый.

### **Задание № 3**

*Тест «Пользуетесь ли вы уважением в коллективе».*

1. Как ваши родственники (родители, старшие братья и сестры) ведут себя по отношению к людям, которые являются для них авторитетом?

- а) полностью доверяют им – на то они и авторитеты;
- б) относятся критически и отчасти иронически;
- в) отношение зависит от личных качеств, которыми они обладают.

2. Ваш коллега по каким-то причинам работает довольно медленно. Из-за этого срочную работу, которую возложили на вас обоих, приходится выполнять вам в одиночку. Как вы на это реагируете?

- а) вам неприятно, что из вас делают дурака, и, естественно, вы не желаете быть рабочей лошадью;
- б) входите в положение и принимаете все, как есть;
- в) пытаетесь решить проблему наиболее справедливо, делите обязанности, чтобы работа продвигалась быстрее;

3. Вы относитесь к начальнику и к коллегам следующим образом:

- а) находитесь в стороне, но соблюдаете субординацию;
- б) находитесь на одной параллели с начальником и коллегами, не сторонитесь никого, но также продолжаете соблюдать субординацию;
- в) вы стоите значительно выше даже непосредственного шефа, а уж коллеги и подавно где-то далеко внизу.

4. Один из ваших коллег постоянно все путает и ошибается в работе в связи с тем, что у него личные неприятности. Ваши действия:

- а) с неприязнью думаете, что все личные проблемы и дела надо оставлять дома;
- б) предлагаете ему отдохнуть, а потом вместе разобраться с его работой;
- в) предлагаете свою помощь в работе.

5. В коридоре вы наблюдаете такую картину: к двум вашим коллегам подошел еще один, и они все вместе о чем-то разговаривают. Как вы думаете, о чем?

- а) коллега жалуется на плохое самочувствие;

- б) рассказывает о личных делаах и проблемах;
- в) говорит что-то нехорошее о начальнике.

6. В течение напряженного трудового дня вам требуется отдых. Каким образом вы его проводите?

- а) перекуриваете;
- б) продлеваете себе обеденный перерыв, чтобы как следует отдохнуть;
- в) не считаете нужным вообще отдыхать.

7. В курилке вы наблюдаете такую сцену: двое ваших коллег оживленно что-то обсуждают, а третий стоит неподалеку к ним спиной и молча курит. О чём говорит вам такая сцена?

- а) двое коллег обсуждают третьего, который стоит рядом;
- б) двое коллег беседуют на тему, которая просто не интересна третьему;
- в) тот, третий, оказался здесь вообще случайно, просто вышел покурить.

8. Один из ваших коллег сделал неплохую карьеру. Продвижение по службе произошло из-за того, что он спокойно и хладнокровно доказал начальнику, что его заместитель некомпетентен. Зам был уволен, а его место занял ваш коллега. Как вы находите такое поведение?

- а) он поступил подло и нагло;
- б) и правильно сделал – некомпетентным не место на высокой должности;
- в) перегнул палку; все свои замечания по этому поводу нужно было высказать сначала заму.

9. Вспомните последние три дня. Сколько раз в адрес своих коллег вы сказали что-либо плохое в течение этого срока?

- а) ни разу;
- б) раза три, не больше;
- в) более пяти раз.

10. Один из ваших коллег приобрел какую-то новую вещь (платье, портсигар, обувь, украшения и т. п.). Вещь вам не понравилась. Что вы скажете, если он спросит ваше мнение?

- а) не стоит портить настроение коллеге; лучше сказать, что вещь действительно хороша;
- б) надо ответить честно, что не нравится, но добавить, что на вкус и цвет товарищей нет;
- в) надо ответить что-нибудь нейтральное, чтобы не врать и не обидеть, например, «скажу попозже, когда пригляжуся».

Ключ

Номер	A	Б	В
1	2	1	3

2	1	3	2
3	1	2	3
4	1	2	3
5	3	2	1
6	1	3	2
7	1	3	2
8	1	3	2
9	3	2	1
10	1	2	3

## РЕЗУЛЬТАТ

25 – 30 баллов. Вы можете без ложной скромности и хвастовства назвать себя идеальным коллегой. Вы никогда не позволите себе поступить нетактично по отношению к кому-либо из коллег или начальства. Никогда не будете обсуждать за спиной достоинства и недостатки ваших сотрудников. Но и когда придет пора сказать правду в лицо, сумеете это сделать максимально тактично, чтобы не обидеть человека. Остается лишь добавить, что вы можете не сомневаться относительно любви и уважения ваших коллег: вас действительно уважают и ценят.

16 – 24 балла. Вы можете гордиться собой. Вас любят начальство и коллеги. При всей сложности работы удастся сохранять постоянно хорошее настроение. Вам хочется пожелать лишь одного: будьте немного мягче в вынесении приговора тем, кто вам не совсем нравится. А также не молчите, если требуется сказать или спорить. Исправьте этот маленький недостаток и вы станете идеальным сотрудником.

Менее 15 баллов. Вам стоит задуматься об изменениях в себе, чтобы люди – коллеги, да и начальство – относились к вам с большим уважением и ценили бы вас по достоинству, как вы того заслуживаете. Просто что-то мешает вам, может быть, излишняя неуверенность в собственных силах или комплекс неполноценности.

## Задание № 4

### *Тест «Оценка уровня организованности руководителей»*

Предлагаемый тест является не только инструментом проверки личной организованности руководителей или специалистов, но и средством, которое может побудить к постижению секретов самоорганизации, к выработке организационных навыков, организационной культуры.

Оценка уровня организованности проводится на основании обработки полученных ответов с помощью специальной шкалы балльных оценок. При

ответе на вопросы из ряда предлагаемых вариантов ответов следует выбрать только один.

1. Есть ли у вас главные, основные цели в жизни, к достижению которых вы стремитесь?

- а) у меня есть такие цели;
- б) разве нужно иметь какие-то цели? Ведь жизнь изменчива;
- в) у меня есть главные цели, и я подчиняю жизнь их достижению;
- г) цели у меня есть, но моя жизнь и деятельность не способствуют их достижению.

2. Составляете ли вы план работы дел на неделю, используя для этого еженедельник, спецблокнот, тайм-менеджер и пр.?

- а) да;
- б) нет;
- в) не могу сказать ни «да», ни «нет», так как мысленно намечаю главные дела, а план на текущий день в лучшем случае излагаю на листке бумаги;
- г) пробовал составлять план, используя еженедельник, но понял, что это ничего не дает.

3. Отчитываете ли вы себя за невыполнение намеченного на неделю, на день?

- а) да, когда вижу свою вину, лень, неповоротливость;
- б) да, несмотря ни на какие объективные и субъективные препятствия;
- в) сейчас и так все ругают друг друга, зачем же еще отчитывать себя;
- г) придерживаюсь правила: что удалось сделать сегодня – хорошо, не удалось – выполню, может быть, в другой раз.

4. Как вы ведете свою записную книжку с телефонами деловых людей, знакомых, родственников, приятелей и т. д.?

- а) я – хозяин своей записной книжки, как хочу, так и веду, если понадобится телефон – обязательно найду;
- б) часто меняю записные книжки с номерами телефонов, так как нещадно их эксплуатирую. При перезаписи телефонов стараюсь все делать по «науче», однако затем сбиваюсь на произвольную запись;
- в) запись телефонов, фамилий веду «почерком настроения». Считаю что был бы записан телефон, фамилия, а на какой странице, в каком виде – не слишком важно;
- г) использую общепринятую систему: в соответствии с алфавитом записываю фамилию, номер телефона, если надо – дополнительные сведения.

5. Каковы ваши принципы месторасположения вещей на рабочем месте?

- а) каждая вещь лежит там, где ей хочется;
- б) каждой вещи – свое место;

в) периодически навожу порядок, затем кладу вещи куда придется, чтобы не загружать голову «месторасположением». Спустя какое-то время снова навожу порядок;

г) считаю, что данный вопрос не имеет отношения к самоорганизации.

6. Можете ли вы по истечении дня сказать, где, сколько и по каким причинам вам пришлось напрасно потерять время?

а) могу;

б) могу сказать о рабочем времени;

в) если бы потери времени обращались в деньги, тогда бы я их считал;

г) всегда хорошо представляю;

д) не только представляю, но и знаю приемы сокращения потерь времени.

7. Каковы ваши действия, когда на совещании начинается «переливание из пустого в порожнее?»

а) обращаю внимание только на существенное;

б) ничего не поделаешь, так бывает всегда;

в) погружаюсь в небытие;

г) занимаюсь своими делами.

8. Предположим, вам предстоит выступить с докладом. Будете ли вы уделять внимание не только содержанию доклада, но и его продолжительности?

а) уделю внимание только содержанию доклада. Думаю, что продолжительность нужно определить приблизительно. Если содержание интересно, дадут дополнительное время;

б) в равной степени.

9. Стаетесь ли вы использовать каждую минуту для исполнения намеченных дел?

а) стараюсь, но не всегда получается (упадок сил, плохое настроение и пр.);

б) не стремлюсь к этому;

в) зачем, ведь время не обгонишь;

г) стараюсь, несмотря ни на что.

10. Какую форму фиксирования наиболее важных поручений, заданий, просьб вы используете?

а) запись в ежедневнике: что и к какому сроку;

б) фиксирую наиболее важные поручения в ежедневнике, мелочь стараюсь запоминать;

в) стараюсь запоминать поручения, так как это тренирует память, однако память меня часто подводит;

г) придерживаюсь принципа «обратной памяти»: пусть помнит тот, кто дает поручение. Если поручение нужное, то о нем не забудут.

11. Какая у вас точность посещений деловых встреч, заседаний, собраний?

- а) прихожу раньше на 5 – 7 мин.;
- б) прихожу вовремя, к началу;
- в) как правило, опаздываю;
- г) всегда опаздываю, хотя стараюсь приходить раньше или вовремя;
- д) если бы издали пособие «Как не опаздывать», я научился бы не опаздывать;

12. Какое значение вы придаете своевременности выполнения заданий, поручений, просьб?

- а) считаю, что своевременность выполнения – один из важнейших показателей умения работать. Однако кое-что мне всегда не удается сделать вовремя;
- б) лучше немного затянуть выполнение задания;
- в) предпочитаю поменьше рассуждать и выполнять задание в срок;
- г) исполнительность наказуема (дадут новое поручение)

13. Предположим, вы обещали помочь другому человеку, но обстоятельства изменились таким образом, что выполнить обещанное затруднительно. Как вы поступите?

- а) сообщу об изменении обстоятельств и невозможности выполнить обещание; постараюсь сказать правду и пообещаю при возможности выполнить;
- б) буду стараться выполнить обещание. Выполню – хорошо, не выполню – не беда, сошлюсь на изменение обстоятельств;
- в) ничего не сообщу, выполню во что бы то ни стало.

Ключ

#### БАЛЛЬНЫЕ ОЦЕНКИ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

Номера вопросов	Варианты ответов и оценка их в баллах				
	А	Б	В	Г	Д
1	4	0	6	2	-
2	6	0	3	0	-
3	4	6	0	0	-
4	0	0	0	6	-
5	0	6	0	0	-
6	2	1	0	4	6
7	3	0	0	6	-

8	2	6	-	-	-
9	3	0	0	6	-
10	6	3	1	0	-
11	6	6	0	0	0
12	3	0	6	0	-
13	2	0	0	6	-

### Результат

72 – 78 баллов. Вы организованный руководитель. Единственный совет – не останавливайтесь на достигнутом, развивайте самоорганизацию.

63 – 71 балл. Вы считаете самоорганизацию неотъемлемой частью своего «я». Это дает вам несомненные преимущества перед людьми, которые призывают организм «под ружье» в случае крайней необходимости. Тем не менее вам необходимо внимательнее присмотреться к организации личной работы.

Менее 63 баллов. Ваш образ жизни, окружение научили вас быть кое в чем организованным. Организованность то проявляется в ваших действиях, то исчезает. Это признак отсутствия четкой системы самоорганизации. Постарайтесь проанализировать свои действия, расходы своего времени, технику личной работы.

### Вопросы

1. Что такое социальная ответственность организации?
2. Назовите преимущества и недостатки политики социальной ответственности организации.
3. В чем состоит сущность важнейших принципов социальной ответственности организации?
4. Назовите причины, приводящие к неэтичным действиям организаций.
5. Какие меры необходимо принимать для повышения уровня этичности в деятельности организаций?
6. Как проявляется аморальность работодателя в трудовых отношениях?
7. Этический кодекс организации.
8. В чем состоит сложность решения этических проблем в организациях?
9. Охарактеризуйте этапы развития коллектива.
10. Морально-психологический климат коллектива, понятие и сущность.
11. Охарактеризуйте способы регулирования межличностных отношений в коллективе.
12. Охарактеризуйте стили руководства.
13. Охарактеризуйте составляющие авторитета руководителя.

14. Раскройте сущность понятия этики деловых отношений.
15. Покажите на конкретных примерах взаимообусловленность правил этики в общем смысле и профессиональной этики.
16. Соблюдение каких этических принципов вы считаете наиболее важным для развития деловых отношений в современных условиях?

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Каратаева, О. Г., Гаврилова, О. С.	Организация предпринимательской деятельности: учебное пособие	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/72807.html">http://www.iprbookshop.ru/72807.html</a>
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	И.А. Ерёменко, С.В. Кривошеев, В.В. Сатлер	ОСНОВЫ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: учебное пособие	, 2016	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/osnovy-predprinimatelskoy-deyatelnosti">https://ntb.donstu.ru/content/osnovy-predprinimatelskoy-deyatelnosti</a>
Л2.2	Шемятихина Л. Ю., Шипицына К. С., Синякова М. Г.	Менеджмент малого предпринимательства	, 2017	<a href="https://elanbook.com/book/92628">https://elanbook.com/book/92628</a>
Л2.3	Турчаева, И. Н., Матчинов, В. А.	Финансовая среда предпринимательства и предпринимательские риски: учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/77575.html">http://www.iprbookshop.ru/77575.html</a>
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.4	Гомилевская Г.А., Квасов А.С.	Экономика и предпринимательство в сервисе и туризме: Учебник	Москва: Издательский Центр РИО◆, 2018	<a href="http://znanium.com/goto.php?id=915495">http://znanium.com/goto.php?id=915495</a>
Л2.5	Губин Е. П., Лахно П.Г.	Предпринимательское право Российской Федерации: Учебник	Москва: ООО "Юридическое издательство Норма", 2018	<a href="http://znanium.com/goto.php?id=937251">http://znanium.com/goto.php?id=937251</a>
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес

Л3.1	ДГТУ, Каф. "МиБТ"; сост. Т.В. Жукова	Отношения собственности в предпринимательстве: метод. указания к практическим занятиям по дисциплине «Организация предпринимательской деятельности»	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	https://ntb. donstu.ru/c ontent/otno sheniya- sobstvenno sti-v- predprinim atelstve- metodiches kie- ukazaniya- k- praktichesk im- zanyatiyam -po- discipline- organizaci ya- predprinim atelskoy- deyatelnost i
------	--	--	-------------------------------	--

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	RU/ЭБС IPR BOOKS/72807 978-5-4486-0152-1 Организация предпринимательской деятельности Учебное пособие Каратаева О. Г., Гаврилова О. С. Саратов: Ай Пи Эр Медиа 2018 111 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/72807.html">http://www.iprbookshop.ru/72807.html</a>
Э2	cdb9e5736b8c41c786c7578ff14500ee 978-5-7890-1127-0 ОСНОВЫ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ учебное пособие И.А. Ерёменко, С.В. Кривошеев, В.В. Сатлер 2016 <a href="https://ntb.donstu.ru/content/osnovy-predprinimatelskoy-deyatelnosti">https://ntb.donstu.ru/content/osnovy-predprinimatelskoy-deyatelnosti</a>
Э3	92628 978-5-8114-2447-4 Менеджмент малого предпринимательства Шемятихина Л. Ю., Шипицына К. С., Синякова М. Г. 2017 1-е изд. 500 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/92628">https://e.lanbook.com/book/92628</a>
Э4	RU/ЭБС IPR BOOKS/77575 978-5-4487-0319-5 Финансовая среда предпринимательства и предпринимательские риски Учебное пособие Турчаева И. Н., Матчинов В. А. Саратов: Вузовское образование 2018 Финансовая среда предпринимательства и предпринимательские риски 248 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/77575.html">http://www.iprbookshop.ru/77575.html</a>
Э5	RU\infra-m\znanium\bibl\915495 978-5-369-01712-8 Экономика и предпринимательство в сервисе и туризме Учебник Гомилевская Г.А., Квасов А.С. Москва: Издательский Центр РИО 2018 190 с. <a href="http://znanium.com/go.php?id=915495">http://znanium.com/go.php?id=915495</a>
Э6	RU\infra-m\znanium\bibl\937251 978-5-91768-769-8 Предпринимательское право Российской Федерации Учебник Губин Е. П., Лахно П.Г. Москва: ООО "Юридическое издательство Норма" 2018 992 с. <a href="http://znanium.com/go.php?id=937251">http://znanium.com/go.php?id=937251</a>
Э7	RU\IS\BASE\601466228 Отношения собственности в предпринимательстве метод. указания к практическим занятиям по дисциплине «Организация предпринимательской деятельности» ДГТУ, Каф. "МиБТ"; сост. Т.В. Жукова Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ 2018 <a href="https://ntb.donstu.ru/content/otnosheniya-sobstvennosti-v-predprinimatelstve-metodicheskie-ukazaniya-k-prakticheskim-zanyatiyam-po-discipline-organizaciya-predprinimatelskoy-deyatelnosti">https://ntb.donstu.ru/content/otnosheniya-sobstvennosti-v-predprinimatelstve-metodicheskie-ukazaniya-k-prakticheskim-zanyatiyam-po-discipline-organizaciya-predprinimatelskoy-deyatelnosti</a>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.
---------	---

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационная справочная система КонсультантПлюс.Ставропольский край // Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
---------	---



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине  
«Психология личности и группы»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис энергетического оборудования и  
энергоаудит

Методические указания по дисциплине «Психология личности и группы» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис, направленность (профиль) Сервис энергетического оборудования и энергоаудит

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Общая характеристика самостоятельной работы	4
2. Контрольные точки и виды отчетности по ним	4
3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала	4
4. Методические рекомендации по освоению лекционного материала и подготовке к практическим занятиям	6
. Методические рекомендации по подготовке реферата	9
. Методические рекомендации по подготовке к тестированию	12
. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы	13
. Методические рекомендации по подготовке к зачёту	14
Список рекомендуемых информационных источников	15

## **ВВЕДЕНИЕ**

Методические указания по изучению дисциплины «Психология личности и группы» представляют собой комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение базовых принципов и проблем психологии личности и группы, методических подходов к решению общепсихологических задач, основных фактов и закономерностей психологии с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных ситуаций и задач, тестов, подготовки рефератов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объёмом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объёму темы, чтобы заранее определить для себя периоды объёмных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Целью освоения дисциплины "Психология личности и группы" является формирование у обучающихся компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, что достигается в процессе усвоения обучающимися основных положений психологии личности и группы; знаний о психике человека, о формировании личности в процессе социализации, о становлении и развитии социальных групп; методов психологического исследования и воздействия, применяемых для решения практических задач; формирования представлений о роли психологических знаний как одного из средств решения профессиональных, социальных и практических задач; навыков использования психологических знаний для решения прикладных задач в профессиональной деятельности и личных задач, направленных на саморазвитие и самосовершенствование; навыков и умений самостоятельного расширения психологических знаний и использования их в профессиональной деятельности.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося формируется универсальная компетенция:

УК-3.1: Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.

Часть курса должна изучаться студентом самостоятельно. Самостоятельная работа является эффективным видом обучения, ориентированным на приобретение студентами научных знаний, навыков и умений, а также их применение в дальнейшей профессиональной деятельности.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества реферата осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. При изучении материала необходимо помимо лекционных

материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана – конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

#### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)**

1. Личность как предмет психологического познания. Различные подходы к изучению структуры личности в отечественной психологии. Стратегии изучения организации личности по А. Асмолову.
2. Психодинамическое направление в теории личности.
3. Бихевиоральное направление в теории личности.
4. Социально-когнитивное и когнитивное направление.
5. Диспозиционные теории личности.
6. Гуманистическое направление в теории личности.
7. Содержание понятий: «человек», «индивиду», «личность», «индивидуальность», «субъект деятельности». Структура индивидуальности.
8. Характеристики и отличительные признаки личности.
9. Личность как субъект межличностных отношений.
10. Психические свойства личности.
11. Определение и основные стадии социализации. Психологические механизмы социализации.
12. Самореализация личности.
13. Влияние среды и наследственности на развитие личности.
14. Сенсорно-перцептивные процессы.
15. Память, внимание, воображение.
16. Интеллектуально-вербальная сфера человека.
17. Мотивация.
18. Эмоциональные процессы.
19. Понятие о способностях. Природа человеческих способностей и их развитие.
20. Типы темпераментов.
21. Темперамент и индивидуальный стиль деятельности.
22. Характер. Типология и формирование характера.

#### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 2)**

1. Общение и социальная перцепция.
2. Типы и стили общения.
3. Понятие социальной группы. Малая группа и коллектив. Формирование социальной группы.
4. Феноменология малых групп.
5. Отличительные особенности коллектива. Стадии зрелости коллектива.
6. Взаимодействие в группе.
7. Лидерство. Виды лидеров.
8. Управленческий стиль руководителя. Характерные черты классических стилей руководства.
9. Классическая типология Курта Левина.

10. Психологические проблемы руководства. Выбор оптимального стиля руководства.
11. Конфликт. Функциональные и дисфункциональные конфликты. Источники возникновения конфликта.
12. Типы конфликтов. Внутриличностный конфликт. Межличностный конфликт. Конфликт между личностью и группой. Межгрупповой конфликт. Организационный конфликт.
13. Модель процесса конфликта. Способы управления конфликтной ситуацией.
14. Стресс. Природа стресса и его причины. Виды стрессов. Основные способы борьбы со стрессом. Индивидуальные методы борьбы со стрессом. Предотвращение стрессовой ситуации в организации.
15. Понятие психологического воздействия.
16. Предпосылки манипуляции.
17. Представление о манипуляционных технологиях.
18. Противодействие манипулированию.

### **Критерии оценки устного опроса**

Обучающийся демонстрирует системные знания, умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Обучающийся анализирует элементы, устанавливает связи между ними. Обучающийся демонстрирует владение концептуально-понятийным аппаратом дисциплины. Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

Критерий получения оценки:

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов (3 балла, что соответствует оценке «отлично»);

- результат, содержащий неполный правильный ответ: общие, не структурированные знания, частично сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию; обучающийся знает, понимает основные положения дисциплины, но изложение материала не является точным, уверенным и аргументированным (2 балла, что соответствует оценке «хорошо»);

- результат, содержащий неполный правильный ответ: фрагментарные знания, слабо сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию; затруднения в использовании научно-понятийного аппарата курса; при изложении материала обучающийся допускает неточности, нарушает последовательность в изложении (1 балл, что соответствует оценке «удовлетворительно»);

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа; отсутствие знаний, крайне разрозненные представления, отсутствие умений или крайне слабо сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела и т.д.); допущены принципиальные ошибки при изложении материала (0 баллов, что соответствует оценке «неудовлетворительно»).

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА И ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение лекционного материала, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;

- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;

- решение тестовых заданий;

- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантов задач и упражнений;
- решение ситуационных задач.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от обучающегося требуется не только внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность обучающегося.

Если вы слушаете учебную лекцию с целью получения фактов, для анализа и оценки содержания, то записи необходимы. Запись очень полезна при слушании, так как она помогает сконцентрироваться, дает материал для обзора и возможность возвращения к услышенному. Однако если навыки конспектирования недостаточно развиты и сами по себе требуют определенных усилий, то запись может осложнить процесс слушания. Развитию навыков конспектирования способствует соблюдение принципов рационального конспектирования.

### **Принципы конспектирования лекции**

Основная ошибка, которую допускают многие при конспектировании устной речи, состоит в стремлении подробно записать слова лектора. Этого делать не следует, так как при этом теряется нить рассуждений и возможны пропуски. Помните, что конспект – это запись смысла, а не запись текста.

Кроме того, человек тратит силы на подробную запись (скорость письма значительно меньше скорости речи – в среднем 60 знаков в минуту), поэтому ему некогда думать над содержанием лекции. В конспекте появляются недописанные слова и фразы, которые с точки зрения их полезности нельзя сравнять с грамотными сокращениями.

Основное правило, которое рекомендуется соблюдать при конспектировании, заключается в следующем: важнее понять логику изложения в целом, чем записать несвязанные, обрывочные фрагменты. Конспект устного выступления (лекции) должен представлять собой расширенный план, отражающий его структуру и основные положения, содержащий конкретные примеры и цитаты.

При конспектировании устного выступления рекомендуется придерживаться следующих общих принципов:

1) используйте неформальную систему записи, чем более простую, тем лучше. Используйте упрощенную форму структурирования текста, которая включает короткие абзацы, предложения, части предложений, отдельные слова. Записи должны быть понятными только для вас;

2) делайте короткие записи. Записывайте только выдающиеся моменты и фактический материал. Отмечайте, как оратор делает переходы, когда повторяет свои идеи, резюмирует;

3) используйте сокращения и символы; разработайте свою систему. Постарайтесь свести время на запись к минимуму;

4) делайте разборчивые записи. Убедитесь, что они понятны для вас. Тогда, если позже вы захотите их прочесть, вы сможете их расшифровать, записав подробно;

5) помечайте важные идеи. Подчеркивайте или маркируйте важные мысли. При просмотре записей такие пометки помогут быстро освежить содержание написанного, найти нужные места и т. п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения;

6) периодически просматривайте записи. В процессе учёбы просматривайте записи несколько раз. Сопоставляйте новые записи со старыми. Перед зачётом или экзаменом изучите все тщательно.

### Техника записи

Принципы записи устного выступления основываются на уже упоминавшемся свойстве речи – её избыточности, в силу которой некоторые слова и даже части выступления не несут существенной смысловой нагрузки, а являются как бы связывающим звеном, «заполнителем» речи. Поэтому в процессе конспектирования необходимо уметь осуществлять два вида упрощений: 1) свёртывание фраз, 2) сокращение слов.

1. Свёртывание фраз. Под свёртыванием фраз понимается процедура смысловой компрессии, т. е. выделение во фразе наиболее важных, ключевых слов, и построение из них смысловых рядов, которые должны быть зафиксированы в конспекте.

Главное правило свертывания фраз: следует отбрасывать те слова, которые можно легко восстановить из контекста. Часто можно отбрасывать без потери смысла следующие слова в предложении:

- 1) группу подлежащего, если она повторяется из предложения в предложение; ее можно заменить соответствующим местоимением;
- 2) синонимичные прилагательные, которые используются в функции определения;
- 3) наречия степени (очень, совершенно, весьма, вполне и т. д.);
- 4) некоторые глаголы, выполняющие функцию связок (является, представляет собой и т. п.), заменяя их тире;

2. Сокращение слов. Как уже говорилось, при конспектировании необходимо использовать удобные и привычные сокращения слов, так как думать над способом сокращения во время записи некогда. Если навыки сокращений слов развиты мало, необходимо работать над их совершенствованием, добиваясь автоматизма.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор (список рекомендованной литературы по дисциплине приведён в рабочей программе дисциплины и методических указаниях). Вследствие недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объёме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу обучающихся, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо изучать материалы лекций, используя конспекты и учебные пособия.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Подобные моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости следует обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовку к каждому **практическому занятию** обучающийся должен начинать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложененной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы дисциплины, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и успешной подготовке к иным средствам текущего контроля и промежуточной аттестации.

В процессе подготовки к практическим занятиям обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал вследствие лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Таким образом, успешная организация времени по освоению дисциплины во многом зависит от наличия у студента умения самоорганизовывать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий.

### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА**

К самостоятельной работе относится написание и защита реферата в семестре. Подготовка реферата по дисциплине «Психология личности и группы» – важный этап учебного процесса, в ходе которого студенты демонстрируют навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Примерные темы рефератов:

1. Личность и индивидуальность.
2. Отечественные и зарубежные психологические концепции личности.
3. Личность в коллективе.
4. Социальные ожидания в группе.
5. Статус личности в группе.
6. Личность и психологический климат коллектива.
7. Проблема личности и сплоченности группы.
8. Психологическая характеристика лидерства.
9. Роль и статус личности.
10. Проблема лидерства в психологии.
11. Функции руководства.
12. Психологическая характеристика стилей лидерства и руководства.
13. Власть и этика руководителя.
14. Взаимоотношения и социально-психологический климат в коллективе.
15. Сплоченность в группах и коллективе.
16. Взаимоотношения детей младшего школьного возраста.
18. Роль коллектива в подростковом возрасте.
19. Особенности развития личности в подростковом возрасте.
20. Развитие личности в ранней юности.
21. Особенности функционирования личности в период зрелости. Кризис среднего возраста.
22. Мотивационные предпосылки социализации личности.
23. Методики диагностики индивидуальных особенностей личности.
24. Общение и конфликты.
25. Приемы психологического воздействия.

### **Общие рекомендации по подготовке реферата**

Реферат – это продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определённой научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на неё.

Среди наиболее распространенных недостатков рефератов, созданных студентами, можно назвать

- отсутствие чёткой структуры,
- неопределённость в постановке задач,
- чрезмерно высокую степень компилиятивности,
- небрежное или неправильное оформление,
- отсутствие справочно-библиографического аппарата; грубые нарушения в оформлении списка использованной литературы.

Реферат обычно имеет следующую структуру: введение, основная часть, заключение, список литературы.

Введение – это вступительная часть реферата, помещаемая перед основным текстом. В нем выявляется актуальность рассматриваемой темы, формулируются цель и задачи данного исследования, обосновывается структура работы, дается общий обзор источников по данной теме.

Основная часть реферата – это изложение намеченных в плане разделов, в каждом из которых определяется круг вопросов, сопоставляются точки зрения, решаются поставленные проблемы, делаются промежуточные

Заключение подводит итог работы. Оно может содержать краткий повтор основных тезисов работы, а также общий вывод, к которому пришел автор реферата. В заключение могут формулироваться предложения по дальнейшей научной разработке темы, даваться практические рекомендации.

Список литературы – это перечисление использованных при подготовке и написании реферата, расположенных в строго алфавитном порядке и оформленных в соответствии с требованиями.

### **Оформление реферата и порядок защиты**

Объём работы – 5-10 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Рефераты могут сопровождаться презентацией (в PowerPoint), отражающей основные моменты выполненного исследования. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Защита реферата представляет собой устное выступление с изложением основных задач и проблем темы, с раскрытием основных пунктов плана и выводов по проделанной работе. Преподаватель в ходе выступления может задавать дополнительные и уточняющие вопросы, ответы на которые позволяют сделать вывод о степени усвоения материала.

### **Критерии оценивания реферата**

Шкала оценивания	Оценочное средство
	Реферат
5 баллов / «отлично»	Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на высоком уровне (уровень 3). Обучающийся демонстрирует сформированные системные знания, сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Самостоятельно написанный реферат, в котором продемонстрировано умение систематизировать и структурировать материал, работать с источниками, излагать материал последовательно и грамотно, демонстрируя культуру изложения, обобщать и делать выводы; выдержано стилевое единство текста, оформление (в том числе библиографического списка), соблюдены требования к объему реферата.

4 балла / «хорошо»	Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) сформированы на среднем уровне (уровень 2). Обучающийся демонстрирует общие, но не структурированные знания, частично сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Основные требования к реферату выполнены, но при этом имеются недочеты: неточности в изложении материала, может быть недостаточно полно развернута аргументация, допущены погрешности структурирования материала, оформления (в том числе библиографического списка), не выдержан объем.
3 балла / «удовлетворительно»	Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) сформированы на базовом уровне (уровень 1). Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания, слабо сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; допущены ошибки в терминологии, допущены погрешности структурирования материала, оформления (в том числе библиографического списка).
0 баллов / «неудовлетворительно»	Компетенция(и) или ее часть (и) не сформированы. Обучающийся демонстрирует отсутствие знаний, крайне разрозненные представления, отсутствие умений или крайне слабо сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Тема реферата не раскрыта, нарушена логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и выводов; имеются грубые нарушения культуры изложения; использовано критически малое количество источников; реферат является плагиатом более чем на 90%.

### **Рекомендации по работе с литературой**

Работа с литературой, помимо изучения материала учебников и учебных пособий, включает знакомство с монографиями и научно-исследовательскими статьями, фрагментами летописей, указов, мемуаров, законодательными актами и т.д. Развитые умения и навыки поиска нужной информации по заданной теме предполагают, что студент может извлекать необходимую информации из источников, созданных в различных знаковых системах (текст, таблица, график, диаграмма и др.); отделять основную информацию от второстепенной; критически оценивать достоверность полученной информации; переводить информацию из одной знаковой системы в другую (из текста в таблицу, из аудиовизуального ряда в текст и др.).

Умение работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого обучающийся знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции. Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми

позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь: сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей; обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное; фиксировать основное содержание сообщений; формулировать устно и письменно основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы; готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада/реферата; пользоваться реферативными и справочными материалами.

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ**

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки в соответствии с рейтинговой системой обучения. Выполнение тестовых заданий предоставляет студентам возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Тестовые задания охватывают основные вопросы по дисциплине «Психология личности и группы».

Банк тестовых заданий включает тестовые задания следующих типов:

- задание с выбором одного ответа (закрытой и открытой формы);
- задание с множественным выбором;
- задание на установление правильной последовательности;
- задание на установление соответствия.

К заданиям закрытой формы относятся задания, при выполнении которых тестируемый выбирает правильный(-ые) ответ(-ы) из предложенного набора ответов (с единичным выбором; с множественным выбором).

К заданиям открытой формы относятся задания, при выполнении которых тестируемый самостоятельно формулирует ответ, регламентированный по содержанию и форме представления (с регламентированным ответом или свободно конструируемым ответом).

Задания на установление соответствия – это задания, при выполнении которых необходимо установить правильное соответствие между элементами двух множеств: объектов (субъектов, процессов) и их атрибутов (свойств, характеристик, структур и т.п.).

Задания на установление последовательности – это задания, при выполнении которых необходимо установить правильную последовательность действий, событий, операций (порядок среди однородных элементов некоторой группы действий, событий, операций).

В тест включаются задания различных уровней трудности. Под трудностью тестового задания понимается количество мыслительных операций и характер логических связей между ними, характеризующих продолжительность поиска и нахождения верного решения.

Для выполнения тестовых заданий студенты должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других источников.

Контрольный тест выполняется студентами самостоятельно во время практических занятий.

### **Критерии оценивания результатов теста**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 90 %.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 70 %.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 50 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания составляет менее 50 %, либо ответы заимствованы.

Количество правильно выполненных заданий (10 вопросов)	Оценка
9-10 (90-100%)	3 балла /«отлично»
7-8 (70-80%)	2 балла /«хорошо»
6 (60%)	1 балл /«удовлетворительно»
5-0 (50% и менее)	0 баллов /«неудовлетворительно»

## . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ)

Письменная контрольная работа – это одна из форм оценки уровня подготовки студентов, цель которой – закрепление теоретических знаний, полученных студентами в процессе изучения данной дисциплины, и приобретение ими навыков практического анализа закономерностей исторического развития общества, умения критически оценивать надёжность источников информации, выявлять противоречивую информацию.

Выполнение контрольной работы способствует приобретению студентами навыков самостоятельной работы с первоисточниками, учебной, научной и специальной литературой, умений выделять в них главное, анализировать, обобщать, логично излагать изученный материал. Контрольная работа является отчетом о самостоятельной работе студента.

### **Оформление контрольной работы и порядок защиты**

Контрольная работа должна иметь титульный лист и непосредственно текст. Контрольная работа должна быть аккуратно оформлена (формат А4, машинописный текст, размер левого поля 20 мм, правого – 10 мм, верхнего – 20 мм, нижнего – 20 мм, отступ красной строки 1,5, межстрочный интервал 1,5, шрифт 14, TimesNewRoman), иметь нумерацию страниц и список использованных источников, в котором указываются все использованные литературные источники, расположенные в алфавитном порядке и пронумерованные.

Контрольная работа представляется на проверку преподавателю, далее осуществляется защита в виде собеседования.

### **Критерии оценивания контрольной работы**

По результатам устного опроса по контрольной работе обучающемуся выставляется оценка «зачтено», или «не засчитано».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если:

– обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания, в котором очевиден способ решения;

– обучающийся демонстрирует базовые знания, умения и навыки, примененные при выполнении заданий контрольной работы;

- у обучающегося не имеется затруднений в использовании научно-понятийного аппарата в терминологии курса, а если затруднения имеются, то они незначительные;
- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные или частично правильные ответы.

Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) сформированы на базовом уровне.

Оценка «не зачтено» ставится обучающемуся, если:

- обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится задание, не владеет навыками в области изучаемой дисциплины;
- обучающийся не демонстрирует базовые знания, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий контрольной работы;
- в процессе ответа по теоретическому и практическому материалу, содержащемуся в вопросах контрольной работы, допущены принципиальные ошибки при изложении материала.

Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) не сформированы.

Контрольная работа, признанная не отвечающей предъявляемым требованиям, возвращается студенту для доработки, при этом указываются её недостатки и даются рекомендации для их устранения. Студенту предлагается с учетом замечаний преподавателя вторично представить контрольную работу вместе с первой работой.

## . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЁТУ

Процедура зачета как отдельное контрольное мероприятие проводится по следующим вопросам:

1. Общее представление о личности.
2. Соотношение понятий «индивиду», «личность», «индивидуальность».
3. Представление о структуре личности в различных концепциях отечественной психологии.
4. Концепция структуры личности К.К.Платонова.
5. Понятие личности и представление о структуре личности в концепции С.Л.Рубинштейна.
6. Характеристики человека как индивида, личности и индивидуальности в работах Б.Г.Ананьева.
7. Соотношение понятий «индивиду» и «личность» в подходе А.Н.Леонтьева.
8. Представление о личности в работах зарубежных психологов.
9. Компоненты личности по З.Фрейду.
10. Аналитическая психология К. Юнга.
11. Социальная среда и социализация личности.
12. Стадии и механизмы социализации личности.
13. Понятие Я-концепции.
14. Структура и функции Я-концепции.
15. Периодизация развития личности. Понятие возрастного кризиса.
16. Представление о способностях. Классификации способностей.
17. Определение, свойства, виды и характеристики ощущений.
18. Определения, свойства и классификация восприятий. Эффекты восприятия.
19. Память. Виды и процессы памяти.
20. Внимание. Свойства и виды внимания.
21. Мысление и воображение.
22. Определение, характеристика эмоций.
23. Свойства и функции эмоций.
24. Классификация эмоций.
25. Потребности, мотивация, воля.
26. Структура мотивационной сферы человека и ее характеристики.

27. Понятие стресса, фрустрации, тревожности.
28. Понятие темперамента. Психологическая характеристика различных типов темперамента.
29. Формирование характера. Соотношение характера и темперамента.
30. Понятие акцентуации характера. Основные виды акцентуаций.
31. Психология способностей, одаренности, творчества.
32. Направленность и способности личности.
33. Понятие социальной группы. Малые и большие группы.
34. Классификация, структура малой группы. Механизмы групповой динамики.
35. Типы взаимоотношений в коллективе.
36. Степень сплоченности рабочей группы.
37. Лидерство и руководство.
38. Проблема выбора оптимального стиля руководства.
39. Большие социальные группы.
40. Психология конфликта. Виды конфликтов.
41. Стратегии поведения в конфликтной ситуации.
42. Способы эффективного разрешения конфликтов.
43. Эмоциональный стресс.
44. Тактика стрессоустойчивого поведения.
45. Способы и приемы эмоциональной саморегуляции.
46. Функции и структура общения. Средства общения.
47. Психологическое воздействие: механизмы, средства и методы.
48. Механизмы психологической защиты.
49. Стадии и кризисные периоды брака.
50. Разрешение супружеских конфликтов.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Для студентов ЗФО необходимо подготовить и защитить контрольную работу.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения темы, раздела и т.д.), к которому относится задание;
- в процессе ответа по теоретическому и практическому материалу допущены грубые принципиальные ошибки. Компетенция или её часть не сформированы.

#### **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

<b>Основная литература</b>				
<b>№№</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Адрес</b>
1.	Абдурахманов Р. А.	Социальная психология личности, общения, группы и межгрупповых отношений: Учебник	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/72456.html">http://www.iprbookshop.ru/72456.html</a>
2.	Гуревич П. С.	Психология личности: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	<a href="http://znanium.com/go.php?id=968740">http://znanium.com/go.php?id=968740</a>
<b>Дополнительная литература</b>				
<b>№№</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Адрес</b>

1.	Макерова В. В., Боднар Э. Л., Любякин А. А., Оконечникова Л. В., Вильгельм А. М., Сыманюк Э. Э., Оконечникова Л. В.	Социальная психология. Современная теория и практика: Учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68393.html">http://www.iprbookshop.ru/68393.html</a>
2.	Мальцева Ю. А., Яценко О. Ю.	Психология управления: Учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68461.html">http://www.iprbookshop.ru/68461.html</a>
3.	Скибицкий Э. Г., Скибицкая И. Ю., Шудра М. Г.	Общая психология. Практикум: Учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68798.html">http://www.iprbookshop.ru/68798.html</a>
4.	Смольникова Л. В.	Психология: Учебное пособие для студентов всех направлений	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/72361.html">http://www.iprbookshop.ru/72361.html</a>
5.	Макаров Б. В., Непогода А. В.	Психология делового общения: Учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79820.html">http://www.iprbookshop.ru/79820.html</a>
6.	Петрова Ю. А.	Психология делового общения и культура речи: Учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79821.html">http://www.iprbookshop.ru/79821.html</a>
7.	Крысько В. Г.	Социальная психология в схемах и комментариях: Учебное пособие	Москва: Вузовский учебник, 2016	<a href="http://znanium.com/go.php?id=511928">http://znanium.com/go.php?id=511928</a>
8.	Кошевая И.П., Канке А.А.	Профессиональная этика и психология делового общения: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2016	<a href="http://znanium.com/go.php?id=518222">http://znanium.com/go.php?id=518222</a>
9.	Барышева А. Д., Матюхина Ю. А.	Этика и психология делового общения (сфера сервиса): Учебное пособие	Москва: Издательский дом "Альфа-М", 2016	<a href="http://znanium.com/go.php?id=535092">http://znanium.com/go.php?id=535092</a>
<b>Методические разработки</b>				
№№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес

1.	Е.В. Ежак, И.С. Мансурова	Методические указания для выполнения контрольных работ по курсу «Психология личности и группы».: методические указания	2011	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/metodicheskie-ukazaniya-dlya-vyполнения-kontrolnyh-rabot-po-kursu-psihologiya-lichnosti-i-gruppy">https://ntb.donstu.ru/content/metodicheskie-ukazaniya-dlya-vyполнения-kontrolnyh-rabot-po-kursu-psihologiya-lichnosti-i-gruppy</a>
2.	ДГТУ; сост. А.Г. Сапожникова	Руководство для преподавателей по организации и планированию различных видов занятий и самостоятельной работы обучающихся в Донском государственном техническом университете: метод.	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavateley-po-organizacii-i-planirovaniyu">https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavateley-po-organizacii-i-planirovaniyu</a>
3.	Василенко А.Ю.	Рабочая тетрадь «Психология конфликта»	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016	<a href="http://znanium.com/go.php?id=760137">http://znanium.com/go.php?id=760137</a>
<b>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
1.	Гусева, Т. И. Психология личности : учебное пособие / Т. И. Гусева, Т. В. Катарьян. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1771-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:			
2.	Калина, Н. Ф. Психология личности : учебник для вузов / Н. Ф. Калина. — Москва : Академический Проект, 2015. — 216 с. — ISBN 978-5-8291-1714-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:			
3.	Гуревич, П. С. Психология : учебник для студентов вузов / П. С. Гуревич. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 319 с. — ISBN 5-238-00905-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/71045.html">http://www.iprbookshop.ru/71045.html</a>			
4.	Виговская, М. Е. Психология делового общения : учебное пособие для бакалавров / М. Е. Виговская, А. В. Лисевич. — 3-е изд. — Москва : Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа, 2021. — 139 с. — ISBN 978-5-394-04357-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/102278.html">http://www.iprbookshop.ru/102278.html</a>			
5.	Социальная психология : учебное пособие / А. Л. Журавлев, В. П. Позняков, Е. Н. Резников [и др.] ; под редакцией А. Л. Журавleva. — 2-е изд. — Москва, Саратов : ПЕР СЭ, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 351 с. — ISBN 978-5-4486-0834-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/88227.html">http://www.iprbookshop.ru/88227.html</a>			
<b>Перечень программного обеспечения</b>				
1.	Microsoft Windows			
2.	Microsoft Word			
3.	Microsoft PowerPoint			
<b>Перечень информационных справочных систем</b>				
1.	Мир психологии <a href="http://psychology.net.ru/">http://psychology.net.ru/</a>			
2.	Научно-популярный психологический портал <a href="https://psychojournal.ru/">https://psychojournal.ru/</a>			
3.	Психологос. Энциклопедия практической психологии			
4.	Развитие личности и самопознание <a href="http://progressman.ru/">http://progressman.ru/</a>			

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Психология личности и группы»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис энергетического оборудования и  
энергоаудит



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ

по дисциплине

«Психология личности и группы»

для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис транспортных средств

Методические указания по дисциплине «Психология личности и группы» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис, направленность (профиль) Сервис транспортных средств

## **Содержание**

Введение	4
Практическое занятие 1. Представление о структуре личности в различных психологических теориях. Факторный анализ в изучении личности.	5
Практическое занятие 2. Личность и индивидуальность. Социализация личности. Споры о главенстве влияний среды и наследственности на развитие личности.	5
Практическое занятие 3. Познавательные психические процессы и эмоциональные состояния.	6
Практическое занятие 4. Темперамент, характер и способности человека.	6
Практическое занятие 5. Общность и социальная группа. Типы взаимоотношений в коллективе. Степень сплоченности рабочей группы.	6
Практическое занятие 6. Стиль и социально-психологические проблемы руководства. Проблема выбора оптимального стиля руководства.	7
Практическое занятие 7. Модель конфликтного процесса и его последствия. Индивидуальная стратегия и тактика стрессоустойчивого поведения.	7
Практическое занятие 8. Психологическое воздействие: механизмы, средства и методы.	7
Список рекомендуемых информационных источников	8

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Целью освоения дисциплины "Психология личности и группы" является формирование у обучающихся компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, что достигается в процессе усвоения обучающимися основных положений психологии личности и группы; знаний о психике человека, о формировании личности в процессе социализации, о становлении и развитии социальных групп; методов психологического исследования и воздействия, применяемых для решения практических задач; формирования представлений о роли психологических знаний как одного из средств решения профессиональных, социальных и практических задач; навыков использования психологических знаний для решения прикладных задач в профессиональной деятельности и личных задач, направленных на саморазвитие и самосовершенствование; навыков и умений самостоятельного расширения психологических знаний и использования их в профессиональной деятельности.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося формируются универсальные компетенции:

**УК-3.1:** Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

психику человека; структуру личности и особенности ее формирования; стадии социализации личности; об индивидуальных особенностях личности; о социальных группах, их структуре, динамических процессах, происходящих в группе, стадиях развития коллектива; основные методы психологического воздействия на индивида, группы и сообщества; основные способы организации партнерской работы; условий работы в коллективе; понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах.

Уметь:

применять полученные знания на практике при решении актуальных личностных и профессиональных проблем; эффективно организовывать работу группы; прогнозировать изменения и динамику уровня развития и функционирования личности и группы; управлять своими эмоциями и абстрагироваться от личных симпатий/антисимпатий; налаживать конструктивный диалог; критически оценивать личностные достоинства и недостатки; использовать личностные преимущества в учебной и профессиональной деятельности; стремиться к саморазвитию и самообразованию; планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.

Владеть:

навыками саморегуляции собственного эмоционального состояния; подбора эффективных стратегий поведения в конфликтных ситуациях; навыками критического оценивания личных достоинств и недостатков; навыками эффективного воздействия и убеждения; способами управления и руководстве малыми группами, оказывать помощь подчиненным в решении профессиональных задач; навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор

конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах. Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

### **Практическое занятие 1**

**Представление о структуре личности в различных психологических теориях.  
Факторный анализ в изучении личности.**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов универсальных компетенций УК-3.1: Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.

#### **Вопросы для обсуждения**

1. Личность как предмет психологического познания. Различные подходы к изучению структуры личности в отечественной психологии. Стратегии изучения организации личности по А. Асмолову.
2. Психодинамическое направление в теории личности.
  - 2.1. Психоаналитическое учение З.Фрейда. Структура психики по Фрейду.
  - 2.2. Индивидуальная психология А. Адлера. Понятие фiktивной цели и жизненного плана.
  - 2.3. Общая характеристика аналитической психологии К. Юнга. Структура психики по Юнгу.
  3. Бихевиоральное направление в теории личности.
    - 3.1. Классический бихевиоризм Уотсона. Основные положения классического бихевиоризма.
    - 3.2. Теория оперантного обучения Б.Ф. Скиннера.
    4. Социально-когнитивное и когнитивное направление.
      - 4.1. Социально-когнитивная теория личности Альберта Бандуры.
      - 4.2. Теория социального обучения Джюлиана Роттера.
      - 4.3. Когнитивная теория личности Джорджа Келли. Типы личностных конструктов по Келли.
    5. Диспозиционные теории личности.
      - 5.1. Гордон Олпорт: диспозициональная теория личности.
      - 5.2. Рэймонд Кеттел: структурная теория личности.
      - 5.3. Ганс Айзенк: теория типов личности.
    6. Гуманистическое направление в теории личности.
      - 6.1. Теория самоактуализации А. Маслоу. Иерархия фундаментальных потребностей по А.Маслоу.
      - 6.2. Гуманистическая психология К.Роджерса. Я-концепции личности по К.Роджерсу.

### **Практическое занятие 2**

**Личность и индивидуальность. Социализация личности. Споры о главенстве влияний среды и наследственности на развитие личности.**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов универсальных

**компетенций УК-3.1:** Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.

#### **Вопросы для обсуждения**

1. Содержание понятий: «человек», «индивиду», «личность», «индивидуальность», «субъект деятельности».
2. Структура индивидуальности.
3. Характеристики и отличительные признаки личности.
4. Личность как субъект межличностных отношений.
5. Психические свойства личности.
6. Определение и основные стадии социализации.
7. Психологические механизмы социализации.
8. Самореализация личности.
9. Влияние среды и наследственности на развитие личности.

#### **Практическое занятие 3**

##### **Познавательные психические процессы и эмоциональные состояния.**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов универсальных компетенций УК-3.1: Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.

#### **Вопросы для обсуждения**

1. Сенсорно-перцептивные процессы.
2. Память, внимание, воображение.
3. Интеллектуально-верbalная сфера человека.
4. Мотивация.
5. Эмоциональные процессы.

#### **Практическое занятие 4**

##### **Темперамент, характер и способности человека.**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов универсальных компетенций УК-3.1: Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.

#### **Вопросы для обсуждения**

1. Понятие о способностях. Природа человеческих способностей и их развитие.
2. Типы темпераментов.
3. Темперамент и индивидуальный стиль деятельности.
4. Характер. Типология и формирование характера.

#### **Практическое занятие 5**

##### **Общность и социальная группа. Типы взаимоотношений в коллективе. Степень сплоченности рабочей группы.**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов универсальных компетенций УК-3.1: Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.

### **Вопросы для обсуждения**

1. Общение и социальная перцепция.
2. Типы и стили общения.
3. Понятие социальной группы. Малая группа и коллектив. Формирование социальной группы.
4. Феноменология малых групп.
5. Отличительные особенности коллектива. Стадии зрелости коллектива.

### **Практическое занятие 6**

#### **Стиль и социально-психологические проблемы руководства. Проблема выбора оптимального стиля руководства.**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов универсальных компетенций УК-3.1: Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.

### **Вопросы для обсуждения**

1. Взаимодействие в группе.
2. Лидерство. Виды лидеров.
3. Управленческий стиль руководителя. Характерные черты классических стилей руководства.
4. Классическая типология Курта Левина.
5. Психологические проблемы руководства. Выбор оптимального стиля руководства.

### **Практическое занятие 7**

#### **Модель конфликтного процесса и его последствия. Индивидуальная стратегия и тактика стрессоустойчивого поведения.**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов универсальных компетенций УК-3.1: Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.

### **Вопросы для обсуждения**

1. Конфликт. Функциональные и дисфункциональные конфликты. Источники возникновения конфликта.
2. Типы конфликтов. Внутриличностный конфликт. Межличностный конфликт. Конфликт между личностью и группой. Межгрупповой конфликт. Организационный конфликт.
3. Модель процесса конфликта. Способы управления конфликтной ситуацией.
4. Стресс. Природа стресса и его причины. Виды стрессов. Основные способы борьбы со стрессом. Индивидуальные методы борьбы со стрессом. Предотвращение стрессовой ситуации в организации.

### **Практическое занятие 8**

#### **Психологическое воздействие: механизмы, средства и методы.**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов универсальных компетенций УК-3.1: Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.

### **Вопросы для обсуждения**

1. Понятие психологического воздействия.
2. Предпосылки манипуляции.
3. Представление о манипуляционных технологиях.
4. Противодействие манипулированию.

### **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

<b>Основная литература</b>				
№№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
1.	Абдурахманов Р. А.	Социальная психология личности, общения, группы и межгрупповых отношений: Учебник	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/72456.html">http://www.iprbookshop.ru/72456.html</a>
2.	Гуревич П. С.	Психология личности: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	<a href="http://znanium.com/go.php?id=968740">http://znanium.com/go.php?id=968740</a>
<b>Дополнительная литература</b>				
№№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
1.	Макерова В. В., Боднар Э. Л., Любякин А. А., Оконечникова Л. В., Вильгельм А. М., Сыманюк Э. Э., Оконечникова Л. В.	Социальная психология. Современная теория и практика: Учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68393.html">http://www.iprbookshop.ru/68393.html</a>
2.	Мальцева Ю. А., Яценко О. Ю.	Психология управления: Учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68461.html">http://www.iprbookshop.ru/68461.html</a>
3.	Скибицкий Э. Г., Скибицкая И. Ю., Шудра М. Г.	Общая психология. Практикум: Учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68798.html">http://www.iprbookshop.ru/68798.html</a>
4.	Смольникова Л. В.	Психология: Учебное пособие для студентов всех направлений	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/72361.html">http://www.iprbookshop.ru/72361.html</a>
5.	Макаров Б. В., Непогода А. В.	Психология делового общения: Учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79820.html">http://www.iprbookshop.ru/79820.html</a>
6.	Петрова Ю. А.	Психология делового общения и культура речи: Учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79821.html">http://www.iprbookshop.ru/79821.html</a>

7.	Крысько В. Г.	Социальная психология в схемах и комментариях: Учебное пособие	Москва: Вузовский учебник, 2016	<a href="http://znanium.com/go.php?id=511928">http://znanium.com/go.php?id=511928</a>
8.	Кошевая И.П., Канке А.А.	Профессиональная этика и психология делового общения: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2016	<a href="http://znanium.com/go.php?id=518222">http://znanium.com/go.php?id=518222</a>
9.	Барышева А. Д., Матюхина Ю. А.	Этика и психология делового общения (сфера сервиса): Учебное пособие	Москва: Издательский дом "Альфа-М", 2016	<a href="http://znanium.com/go.php?id=535092">http://znanium.com/go.php?id=535092</a>

#### **Методические разработки**

№№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
1.	Е.В. Ежак, И.С. Мансурова	Методические указания для выполнения контрольных работ по курсу «Психология личности и группы».: методические указания	, 2011	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/metodicheskie-ukazaniya-dlya-vypolneniya-kontrolnyh-rabot-po-kursu-psihologiya-lichnosti-i-gruppy">https://ntb.donstu.ru/content/metodicheskie-ukazaniya-dlya-vypolneniya-kontrolnyh-rabot-po-kursu-psihologiya-lichnosti-i-gruppy</a>
2.	ДГТУ; сост. А.Г. Сапожникова	Руководство для преподавателей по организации и планированию различных видов занятий и самостоятельной работы обучающихся в Донском государственном техническом университете: метод.	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavateley-po-organizacii-i-planirovaniyu">https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavateley-po-organizacii-i-planirovaniyu</a>
3.	Василенко А.Ю.	Рабочая тетрадь «Психология конфликта»	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016	<a href="http://znanium.com/go.php?id=760137">http://znanium.com/go.php?id=760137</a>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

1.	Гусева, Т. И. Психология личности : учебное пособие / Т. И. Гусева, Т. В. Катарьян. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1771-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:
2.	Калина, Н. Ф. Психология личности : учебник для вузов / Н. Ф. Калина. — Москва : Академический Проект, 2015. — 216 с. — ISBN 978-5-8291-1714-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:
3.	Гуревич, П. С. Психология : учебник для студентов вузов / П. С. Гуревич. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 319 с. — ISBN 5-238-00905-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/71045.html">http://www.iprbookshop.ru/71045.html</a>

4.	Виговская, М. Е. Психология делового общения : учебное пособие для бакалавров / М. Е. Виговская, А. В. Лисевич. — 3-е изд. — Москва : Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа, 2021. — 139 с. — ISBN 978-5-394-04357-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/102278.html">http://www.iprbookshop.ru/102278.html</a>
5.	Социальная психология : учебное пособие / А. Л. Журавлев, В. П. Позняков, Е. Н. Резников [и др.] ; под редакцией А. Л. Журавлева. — 2-е изд. — Москва, Саратов : ПЕР СЭ, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 351 с. — ISBN 978-5-4486-0834-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/88227.html">http://www.iprbookshop.ru/88227.html</a>
<b>Перечень программного обеспечения</b>	
1.	Microsoft Windows
2.	Microsoft Word
3.	Microsoft PowerPoint
<b>Перечень информационных справочных систем</b>	
1.	Мир психологии <a href="http://psychology.net.ru/">http://psychology.net.ru/</a>
2.	Научно-популярный психологический портал <a href="https://psychojournal.ru/">https://psychojournal.ru/</a>
3.	Психологос. Энциклопедия практической психологии
4.	Развитие личности и самопознание <a href="http://progressman.ru/">http://progressman.ru/</a>

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Психология личности и группы»  
для студентов направления подготовки

**43.03.01 Сервис**

Направленность (профиль) Сервис транспортных средств



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Введение в профессию»  
для студентов направления подготовки  
*43.03.01 «Сервис»*  
Профиль «Сервис транспортных средств»

Методические указания по дисциплине «Введение в профессию» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01  
«Сервис»

Профиль « Сервис транспортных средств»

## Содержание

### Введение

Практическое занятие 1 Сервис как исторический феномен (анализ практической ситуации)

Практическое занятие 2 Качество сервисного обслуживания, показатели качества(анализ практических ситуаций)

Практическое занятие 3 Топливно-энергетическое хозяйство в России

Практическое занятие 4 Нормативная база сервисной деятельности

Практическое занятие 5 Правовая база сервисной деятельности

Практическое занятие 6 Сервис в России: пути развития

Практическое занятие 7 Особенности сервисного обслуживания в 21 веке

Практическое занятие 8 Развитие энергетической базы сервисной деятельности в регионе

Список рекомендуемых информационных источников

## ВВЕДЕНИЕ

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Целью освоения дисциплины является формирование основных теоретических и практических знаний, навыков и умений для принятия научно обоснованных решений в профессиональной деятельности будущих специалистов сервиса при организации и проведении экспертизы и диагностики объектов и систем сервиса, готовности организовать процесс сервиса, проводить выбор ресурсов и средств с учетом требований потребителя.

Задачами дисциплины являются: дать будущим специалистам необходимые и достаточные знания в области методического, информационного, технологического и технического обеспечения проведения экспертизы и диагностики; сформировать и закрепить устойчивые навыки и умения при организации и проведении экспертизы и диагностики основных объектов и систем сервиса.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-5.3: Применяет методики экспертизы объектов сервиса

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

- законодательно-нормативную базу функционирования объектов и систем сервиса;
- особенности формирования и функционирования объектов и систем сервиса;
- способы и содержание информационного обеспечения моделей и объектов экспертизы и диагностики;
- систему организации процесса сервиса, выбора ресурсов и средств с учетом требований потребителя.

Уметь:

использовать способы формирования требований к объектам и системам сервиса;

- использовать способы и содержание информационного обеспечения моделей и объектов экспертизы и диагностики;
- использовать методы применения экспертизы и диагностирования объектов и систем сервиса, их блоков, модулей и элементов в аналоговом и дискретном исполнениях.

- реализовывать систему организации процесса сервиса, выбора ресурсов и средств с учетом требований потребителя.

- применять принципы, и положения, лежащие в основе разнообразных видах экспертизы и диагностики.

- применять методы организации проведения экспертизы и диагностики.

- использовать устройства и технические характеристики метрологического обеспечения экспертизы и диагностики.

Владеть:

-Навыками:

- осуществления экспертизы и диагностики объектов и систем сервиса на основе информационного, методического и технического обеспечения объектов и систем сервиса;

- разработки технологических карт экспертизы и диагностики всех видов объектов и систем сервиса;

- навыками организации процесса сервиса, выбора ресурсов и средств с учетом требований потребителя.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

## Практическое занятие 1 Сервис как исторический феномен

Цель занятия заключается в формировании у студентов компетенций в соответствии с рабочей программой

Вопросы для обсуждения

Особенности функционирования сервисных предприятий.

2. Особенности функционирования сервисных предприятий в России.

3. Дайте определения понятиям "сервисная деятельность", "услуга", "обслуживание", "потребитель услуги" и "исполнитель услуги".

4. Укажите основные отличия материальных и социально-культурных услуг. Перечислите их основные виды.

5. Перечислите основные этапы жизненного цикла услуги и дайте их характеристику.

6. Какую роль играет сервисная деятельность в экономической и социальной жизни страны?

7. Каковы особенности имеет развитие сервисной деятельности в России?

Задание 1

Вариант1

1. Охарактеризуйте традиционные формы хозяйствования русского народа
2. Строительство в 1801 – 1861 годах
3. Освещение в 1897 – 1917 годах

#### Вариант2

1. Охарактеризуйте крестьянскую общину как форму социальной организации русского народа
2. Домовое обслуживание в 1801 – 1861 годах
3. Проектирование, коммунальные услуги в 1897 – 1917 годах

#### Вариант3

1. Факторы, осложнивший развитие сферы услуг в 18 веке
2. Санитарно-гигиенические представления в 1801 – 1861 годах
3. Домовые услуги в 1897 – 1917 годах

#### Вариант4

1. Строительство и ЖКХ в 18 веке
2. Кухня и ресторанный сервис в 1801 – 1861 годах
3. Мастерские по ремонту в 1897 – 1917 годах

#### Вариант5

1. Медицинское обслуживание в 18 веке
2. Торговля в 1801 – 1861 годах
3. Медицинское обслуживание в 1897 – 1917 годах

#### Вариант6

1. Санитарно-гигиенические услуги в 18 веке
2. Транспортные услуги в 1801 – 1861 годах
3. Санитарно-гигиенические представления в 1897 – 1917 годах

#### Вариант7

1. Кухня и застольное обслуживание в 18 веке
2. Мода в 1801 – 1861 годах
3. Пищевой и ресторанный сервис в 1897 – 1917 годах

### Вариант8

1. Торговля в 18 веке
2. Развитие русских курортов в 1801 – 1861 годах
3. Торговля в 1897 – 1917 годах

### Вариант9

1. Гостиничный сервис в 18 веке
2. Факторы, обусловившие развитие сферы услуг в 1897 – 1917 годах
3. Индустрия моды в 1897 – 1917 годах

### Вариант10

1. Факторы, обусловившие развитие сферы услуг в 1801 – 1861 годах
2. Жилищно-строительные услуги в 1897 – 1917 годах
3. Транспорт в 1897 – 1917 годах

#### Задание 2

Охарактеризуйте традиционные формы хозяйствования русского народа

Охарактеризуйте крестьянскую общину как форму социальной организации русского народа

1. Факторы, осложнившие развитие сферы услуг в 18 веке
2. Строительство и ЖКХ в 18 веке
3. Медицинское обслуживание в 18 веке
4. Санитарно-гигиенические услуги в 18 веке
5. Кухня и застольное обслуживание в 18 веке
6. Торговля в 18 веке
7. Гостиничный сервис в 18 веке
8. Факторы, обусловившие развитие сферы услуг в 1801 – 1861 годах
9. Строительство в 1801 – 1861 годах
10. Домовое обслуживание в 1801 – 1861 годах
11. Санитарно-гигиенические представления в 1801 – 1861 годах
12. Кухня и ресторанный сервис в 1801 – 1861 годах
13. Торговля в 1801 – 1861 годах
14. Транспортные услуги в 1801 – 1861 годах
15. Мода в 1801 – 1861 годах
16. Развитие русских курортов в 1801 – 1861 годах
17. Факторы, обусловившие развитие сферы услуг в 1897 – 1917 годах

18. Жилищно-строительные услуги в 1897 – 1917 годах
19. Освещение в 1897 – 1917 годах
20. Проектирование, коммунальные услуги в 1897 – 1917 годах
21. Домовые услуги в 1897 – 1917 годах
22. Мастерские по ремонту в 1897 – 1917 годах
23. Медицинское обслуживание в 1897 – 1917 годах
24. Санитарно-гигиенические представления в 1897 – 1917 годах
25. Пищевой и ресторанный сервис в 1897 – 1917 годах
26. Торговля в 1897 – 1917 годах
27. Индустрия моды в 1897 – 1917 годах
28. Транспорт в 1897 – 1917 годах

## Практическое занятие 2 Качество сервисного обслуживания, показатели качества (анализ практических ситуаций)

Цель занятия заключается в формировании у студентов компетенций в соответствии с рабочей программой

### Вопросы для обсуждения

..... 1. Дайте определение понятиям "качество услуг", "качество обслуживания", "свойство услуги (обслуживания)", "показатель качества услуги (обслуживания)".

2. Для каких целей используются показатели качества услуг?
3. От чего зависит качество исполнения и результата услуг?
4. Перечислите группы показателей качества услуг и дайте их общую характеристику.
5. Перечислите и дайте характеристику показателям назначения услуг.
6. Перечислите и дайте характеристику показателям безопасности услуг.
7. Перечислите и дайте характеристику показателям надежности услуг.
8. Перечислите и дайте характеристику показателям профессионального уровня персонала.
9. Перечислите и дайте характеристику эстетическим показателям услуг.
10. Перечислите и дайте характеристику показателям информативности услуг.
11. Каковы цели, сущность и методы контроля и оценки качества услуг?

### Задание 1

Составьте схему представляющую систему групповых показателей качества услуг.

### **Практическое занятие 3 Топливно-энергетическое хозяйство в России**

Цель занятия заключается в формировании у студентов компетенций в соответствии с рабочей программой

Вопросы для обсуждения

Значение топливно-энергетического комплекса в России

Топливо-энергетическая хозяйство России как энергетическая база отрасли услуг

Состав топливно-энергетического комплекса

Электроэнергетическое хозяйство

Нефтяная промышленность

Нефтеперерабатывающая промышленность

Газовая промышленность

Угольная промышленность

Задание 1

Используя информационные материалы из открытых источников в табличной форме по отдельно взятому региону страны (по согласованию с преподавателем) представьте сведения по следующей модели:

Нефть и газ:

Вертикально-интегрированные нефтегазовые компании

Добыча и разведка

Переработка

Транспортировка

Нефтепродукты

Электроэнергетика:

Генерирующие компании

Передача и Распределение Энергии

Сбытовые компании

Распределенная генерация

Как развитие сферы сервиса в данном регионе зависит от энергетического хозяйства?

### **Практическое занятие 4 Нормативная база сервисной деятельности**

Цель занятия заключается в формировании у студентов компетенций в соответствии с рабочей программой

Вопросы для обсуждения

Нормативная база сервисной деятельности

Цели и задачи правового обеспечения сервисной деятельности

Право в системе нормативного регулирования

Правовой статус государственных органов по регулированию сервисной деятельности в России.

Классификация нормативно-правовых актов, регламентирующих сервисную деятельность.

**Актуальные проблемы законодательства в сфере сервиса.**

**Задание 1**

Составьте схему отображающую модель нормативного регулирования сервиса по уровням: международный-федеральный-отраслевой-региональный-муниципальный-предприятия.

Приведите не менее 3 примеров нормативных документов для каждого уровня.

**Практическое занятие 5 Правовая база сервисной деятельности**

Цель занятия заключается в формировании у студентов компетенций в соответствии с рабочей программой

Вопросы для обсуждения

Вопросы для обсуждения

Нормативная база сервисной деятельности

Цели и задачи правового обеспечения сервисной деятельности

Право в системе нормативного регулирования

Правовой статус государственных органов по регулированию сервисной деятельности в России.

Классификация нормативно-правовых актов, регламентирующих сервисную деятельность.

Актуальные проблемы законодательства в сфере сервиса.

.....

**Задание 1**

Составьте схему отображающую модель правового регулирования сервиса по уровням: международный-федеральный-отраслевой-региональный-муниципальный-предприятия.

Приведите не менее 3 примеров правовых актов для каждого уровня.

**Практическое занятие 6 Сервис в России: пути развития**

Цель занятия заключается в формировании у студентов компетенций в соответствии с рабочей программой

Вопросы для обсуждения

1.Предмет, содержание дисциплины «Введение в профессию».

2.Особенности функционирования сервисных предприятий.

3. Особенности функционирования сервисных предприятий в России.

4. Дайте определения понятиям "сервисная деятельность", "услуга", "обслуживание", "потребитель услуги" и "исполнитель услуги".

5.Укажите основные отличия материальных и социально-культурных услуг. Перечислите их основные виды.

6.Перечислите основные этапы жизненного цикла услуги и дайте их

характеристику.

7. Какую роль играет сервисная деятельность в экономической и социальной жизни страны?

8. Какие особенности имеет развитие сервисной деятельности в России?

**Задание 1**

Разработайте схему отображающую жизненный цикл услуги.

**Задание 2**

Составьте сравнительную таблицу особенностей оказания услуг в России, экономически развитых и развивающихся странах (по выбору).

Страна	Россия	США(по выбору)	Китай(по выбору)	Бразилия(по выбору)	Египет(по выбору)
Особенности					

**Практическое занятие 7 Особенности сервисного обслуживания в 21 веке**

Цель занятия заключается в формировании у студентов компетенций в соответствии с рабочей программой

**Вопросы для обсуждения**

1. Дайте определение понятиям "форма обслуживания потребителей", "метод обслуживания потребителей".

2. Какие современные формы обслуживания потребителей вы знаете?

3. В чем сущность и современные особенности обслуживания потребителей в стационарных условиях и с выездом на дом к потребителю?

4. Дайте определение понятия "контактная зона". Приведите примеры, современных контактных зон различных сервисных предприятий.

5. Какие особенности имеет оснащение современной контактной зоны?

6. Какие особенности имеет работа специалиста по сервису в контактной зоне?

**Задание 1**

..... Задание: Определить оптимальное количество приемщиков заказов дистанционно, чтобы длина очереди была не более 1 человека, если каждый

день в среднем сервисное предприятие обслуживает Рдн= \_\_\_\_ человек, среднее время приема заказа пр = \_\_\_\_ минут. Продолжительность рабочего дня приемщиков тр = 8 часов.

Методические указания к выполнению работы

Средний часовой поток заказов

$$=Рдн/тр, \text{заказов}/\text{час}, \quad (1)$$

где Рдн - дневной поток заказов;

тр - продолжительность рабочего дня приемщика.

Среднее время, необходимое для обслуживания часового потока заказов 60 час, (2)

где тпр - среднее время приема

Первоначальное количество приемщиков задают, исходя из формулы  $n=INT(+1)$  (3)

Длина очереди определяется по формуле

$$, \text{чел.,} \quad (4)$$

где (5)

- элемент знаменателя формулы для определения Моч;

$$(6)$$

- вспомогательный параметр.

Если длина очереди больше заданного максимального значения, то количество приемщиков увеличивается на 1 и снова производится расчет длины очереди.

Годовое количество дней работы пункт приема и выдачи

$$\Delta_{\text{пр}}=\Delta_{\text{г}}-\Delta_{\text{пр}}, \text{дней}, \quad (7)$$

где  $\Delta_{\text{г}}$  – число дней в году;

$\Delta_{\text{пр}}$  – число праздничных дней в году.

Потребное количество приемщиков

$$K_{\text{пр}}=\Delta_{\text{пр}}/\Delta_{\text{д}} n/\Phi_{\text{в}}, \text{чел.},$$

где  $\Phi_{\text{в}}=1740$  часов – годовой фонд рабочего времени.

Вероятности занятости приемщиков

$$, \quad (8)$$

где  $k$  - количество занятых приемщиков.

Сумма вероятностей всех возможных состояний занятости приемщиков, т.е. вероятность отсутствия очереди

$$= P(0) + P(1) + P(2) + \dots \quad (9)$$

Вероятность наличия очереди

$$P_{\text{оч}}=1- \quad (10)$$

Среднее время нахождения заказчика в очереди

$$T_{\text{оч}}=M_{\text{оч}}/60, \text{мин.} \quad (11)$$

Среднее время сдачи оборудования в ремонт

$$T_{\text{сд}}=T_{\text{оч}}+T_{\text{пр}}$$

$$(12)$$

## **Практическое занятие 8 Развитие энергетической базы сервисной деятельности в регионе**

Цель занятия заключается в формировании у студентов компетенций в соответствии с рабочей программой

**Вопросы для обсуждения**

Значение топливно-энергетического комплекса в России

Топливо-энергетическая хозяйство России как энергетическая база отрасли услуг

Состав топливно-энергетического комплекса

Электроэнергетическое хозяйство

Нефтяная промышленность

Нефтеперерабатывающая промышленность

Газовая промышленность

Задание 1

Задание:

1.Используя показатели социально-экономического развития г.Ставрополя за 2020 год (раздел 6 «Платные услуги населению»):

1.1.Определить объем платных услуг населению (всего и по видам услуг), оказанных в 2019году (таблица 1.1)

1.2.На основе данных таблицы 1.1 определить прирост объема платных услуг населению (всего и по видам услуг) в 2020 году по отношению к 2019 году, темпы роста и темпы прироста объем платных услуг населению (всего и по видам услуг) в 2020году по отношению к 2019 году (таблица 1.2)

1.3.Построить круговые диаграммы, отражающие структуру платных услуг населению по г.Ставрополю в 2019 и 2020годах.

Таблица 1.1 – Объем платных услуг по г. Ставрополю за 2019 и 2020 годы

Показатель	Значение показателя				
	2019год		2020год		
	млн. руб	в процен тах к итогу	млн. руб	в процен тах к итогу	в процентах к 2011 году
Платные услуги - всего					
Бытовые услуги населению					
Транспортные					
Связи					
Жилищные					
Услуги гостиниц и аналогичных мест проживания					
<b>Тепло и электроэнергия</b>					
Культурные					
Туристские					
Медицинские					
Санаторно-оздоровительные					
Физкультуры и спорта					
Ветеринарные					
Правового характера					
Системы образования					
Прочие виды платных услуг					

Таблица 1.2 – Прирост, темп роста и темп прироста объем платных услуг  
населению по г. Ставрополю в 2020 году по сравнению с 2019 годом

Показатель	Значение показателя				
	Объем платных услуг населению, млн. руб.		В 2020 году по отношению к 2019 году		
	2019 год	2020 год	Прирост объемов услуг,млн руб.	Темп, %	
Роста	Прироста				
Платные услуги - всего					
Бытовые услуги населению					
Транспортные					
Связи					
Жилищные					
Услуги гостиниц и аналогичных мест проживания					
<b>Тепло и электроэнергия</b>					
Культурные					
Туристские					
Медицинские					
Санаторно-оздоровительные					
Физкультуры и спорта					
Ветеринарные					

Правового характера				
Системы образования				
Прочие виды платных услуг				

Основная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство	Адрес
ЛП.1	Лукашенко М. А., Алавердов А. Р., Безнощенко Д. В., Ионова Ю. Г., Свирина Е.	Введение в профессию: учебник	Москва: Синергия, 2018	<a href="http://b1blioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=105918">http://b1blioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=105918</a>
ЛП.2	Лукашенко М. А., Алавердов А. Р., Безнощенко Д. В., Ионова Ю. Г., Свирина Е.	Введение в профессию: тетрадь-практикум	Москва: Синергия, 2018	<a href="http://b1blioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=105917">http://b1blioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=105917</a>
ЛП.3	Нуралиев С. У., Нуралиева Д. С.	Введение в профессию	Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2018	<a href="http://znanium.com/go.php?id=513295">http://znanium.com/go.php?id=513295</a>

#### Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство	Адрес
Л2.1	Дробышева Л. А.	Введение в профессию, маркетинг, менеджмент	Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2017	<a href="http://znanium.com/go.php?id=415015">http://znanium.com/go.php?id=415015</a>
Л2.2	Щеглов А. Ф.	Введение в профессию: Учебно-методическое пособие	Москва: Российский государственный университет	<a href="http://www.iprbokshop.ru/65881.htm">http://www.iprbokshop.ru/65881.htm</a>

#### Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство	Адрес
Л3.1	ДГТУ, АК; сост. Г.Р. Легонькая	Методические указания для изучения дисциплины "Введение в профессию"	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/methodische-ukazaniya-dlya-izucheniya-discipliny">https://ntb.donstu.ru/content/methodische-ukazaniya-dlya-izucheniya-discipliny</a>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Введение в профессию Нуралиев С. У., Нуралиева Д. С. Издательско-торговая корпорация "Дашков и К"	Москва: 2018 432 с.		
Э2	Введение в профессию тетрадь-практикум Алавердов А. Р., Безнощенко Д. В., Ионова Ю. Г., Свирина Е. М.	Лукашенко М. А.,		
Э3	Введение в профессию учебник Безнощенко Д. В., Ионова Ю. Г., Свирина Е. М.	Лукашенко М. А., Алавердов А. Р., Москва: Синергия		
Э4	Введение в профессию Учебно-методическое пособие Москва: Российский государственный университет правосудия	Щеглов А. Ф.		
Э5	Введение в профессию, маркетинг, менеджмент А. Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К"	Дробышева Л. 2017 152		
Э6	Методические указания для изучения дисциплины "Введение в профессию" ДГТУ, АК; сост. Г.Р. Легонькая	Ростов н/Д.: ИЦ		
Перечень программного обеспечения				
6.3.1.- Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.				
Перечень информационных справочных систем				
Информационная справочная система КонсультантПлюс.Ставропольский край //				



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине Введение в профессию  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 «Сервис»

Методические указания по дисциплине «Введение в профессию» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 «Сервис»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **Введение**

1. Общая характеристика самостоятельной работы
2. Контрольные точки и виды отчетности по ним
3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала
4. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям
  - . Методические рекомендации по подготовке доклада
  - . Методические рекомендации по подготовке к тестированию
  - . Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
  - . Методические рекомендации по подготовке к зачету
  - . Методические рекомендации по подготовке к экзамену

### **Список рекомендуемых информационных источников**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Введение в профессию».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования экономики с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов фундаментальных теоретических экономических знаний, основных методологических положений экономической организации общества и форм их реализации на различных уровнях хозяйствования.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслинию проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, экономической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-5.3: Применяет методики экспертизы объектов сервиса.

Самостоятельная работа по дисциплине «Введение в профессию» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)**

1. Методологическая основа сервисологии. История повседневности – методологическая основа сервисологии.
  2. Понятие «сервис» в истории русской культуры.
  3. Эволюция сервиса в мировом историческом процессе.
  4. Исторические факты, определившие специфику сервисной системы России.
  5. Традиционный быт русского народа.
  6. Сфера быта и услуг в 18 в. (1703-1801 гг.).
  7. Сфера быта и услуг в 19 в. (1801-1861 гг.).
  8. Сфера услуг в пореформенный период (1861-1897 гг.).
  9. Сфера быта и услуг в конце 19 – начале 20 вв. (1897-1917 гг.).
  10. Советский сервис в «реабилитированной» повседневности.
  11. «Красногвардейская атака» на советский быт (1917-1921 гг.).
  12. Сфера услуг в годы НЭПа (1921-1929 гг.): между частным и общественным интересом.
  13. Советский сервис в годы «великого перелома» (1929-1939 гг.).
  14. На пути становления отрасли: восстановление и развитие сферы услуг (1945-1964 гг.).
  15. Советский сервис: «бег на месте»? (1965-1985 гг.).
  16. «Перестройка» и «новое мышление» в сфере услуг (1985-1991 гг.).
  17. На пути к обществу глобального сервиса.
  18. Традиционный «столовый обиход» средневековой Руси в контексте кулинарного сервиса.
  19. Генезис ресторанных сервисов.
  20. Туристский сервис в СССР в контексте развития мирового туристского обмена.
  
  21. Обслуживание обрядов жизненного цикла (свадьба, рождение, похороны, крещение, именины и т. д.).
  22. Кухня и застольное обслуживание.
  23. Торговля (ярмарочная, лавочная и т. д.).
  24. Парикихерские услуги (прически, парики, стрижки и т. п.).
  25. Строительство.
  26. Обряды.
  27. Традиционные русские праздники (святки, масленица, троица и т. п.).
  28. Туризм, путешествия (виды, организация, услуги).
  29. Праздники, увеселения, зрелища.
  30. Развитие ресторанных бизнесов в России
  31. Жилищная революция в контексте советской идеологии
  32. Сервис в городе и сельской местности
- ### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 2)**
33. Развитие автосервиса в регионе

34. Конкуренция на рынке ЖКХ в разный период времени в России  
35. Малый бизнес в сфере услуг  
36. Топливно-энергетическое хозяйство в России  
37. Развитие энергетики в регионе<sup>9</sup>  
38. Рациональная организация труда в разных сферах обслуживания  
39. Сервис в Европе  
40. Гостеприимство в России  
41. Какие потребности населения удовлетворяет сфера услуг?  
42. По каким признакам классифицируются потребности, удовлетворяемые услугами?  
43. Дайте определение понятиям "форма обслуживания потребителей", "метод обслуживания потребителей".  
44. Какие современные формы обслуживания потребителей вы знаете?  
45. В чем сущность и особенности обслуживания потребителей в стационарных условиях и с выездом на дом к потребителю?  
46. Дайте определение понятия "контактная зона". Приведите примеры, контактных зон различных сервисных предприятий.  
47. Какие особенности имеет оснащение контактной зоны?  
48. Какие особенности имеет работа специалиста по сервису в контактной зоне?  
49. Опишите модель выбора и приобретения услуг по-потребителем. На какие фазы делится это действие? Дайте их характеристику.  
50. Какой документ является основанием для оказания услуг потребителю? Какая информация должна содержаться в этом документе?  
51. Дайте определение понятиям "качество услуг", "качество обслуживания", "свойство услуги (обслуживания)", "показатель качества услуги (обслуживания)".  
52. Для каких целей используются показатели качества услуг?  
53. От чего зависит качество исполнения и результата услуг?  
54. Перечислите группы показателей качества услуг и дайте их общую характеристику.  
55. Перечислите и дайте характеристику показателям назначения услуг.  
56. Перечислите и дайте характеристику показателям безопасности услуг.  
57. Перечислите и дайте характеристику показателям надежности услуг.  
58. Перечислите и дайте характеристику показателям профессионального уровня персонала.  
59. Особенности функционирования сервисных предприятий.  
60. Особенности функционирования сервисных предприятий в России.  
61. Дайте определения понятиям "сервисная деятельность", "услуга", "обслуживание", "потребитель услуги" и "исполнитель услуги".  
62. Укажите основные отличия материальных и социально-культурных услуг. Перечислите их основные виды.  
63. Перечислите основные этапы жизненного цикла услуги и дайте их характеристику.  
64. Какую роль играет сервисная деятельность в экономической и социальной жизни страны?  
Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.  
За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий  
Критерий получения оценки:  
- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;

результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;

- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантовых задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА**

К самостоятельной работе относится написание и защита доклада в семестре. Подготовка доклада по дисциплине «Введение в профессию» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Примерные темы доклада:

Выбор темы осуществляется по согласованию с преподавателем, в соответствии с профилем подготовки .

1. Особенности развития автосервисных услуг в сельской местности
2. Особенности развития автосервисных услуг в городе
3. Проблемы развития автосервисных услуг в России
4. Особенности развития автосервисных услуг в регионе
5. Перспективы развития автосервисных услуг в регионе
6. Проблемы развития автосервисных услуг в регионе
7. Экономические предпосылки развития сервиса в регионе
8. Проблемы развития сервисных услуг в сельской местности
9. Перспективы развития сервисных услуг (вашего региона, местности)
10. Проблемы развития сферы сервисных услуг в России
11. Служба быта, как социально значимый вид сервиса
12. Бытовые услуги при социализме
13. Особенности развития сервисных услуг в сельской местности
14. Современное состояние ЖКХ
15. Экономические предпосылки развития ЖКХ

16. Развитие товариществ собственников жилья
17. Плата за жилое помещение и коммунальные услуги
18. Реконструкция и капитальный ремонт жилых домов в России
19. Кризис и необходимость реформ в системе ЖКХ
20. Основные направления развития коммунального хозяйства (вашего региона, местности)
21. Обслуживание обрядов жизненного цикла (свадьба, рождение, похороны, крещение, именины и т. д.).
22. Кухня и застольное обслуживание.
23. Торговля (ярмарочная, лавочная и т. д.).
24. Парикимахерские услуги (прически, парики, стрижки и т. п.).
25. Обряды и их обслуживание.
26. Традиционные русские праздники (святки, масленица, троица и т. п.).
27. Праздники, увеселения, зрелища.
28. Развитие ресторанных бизнеса в России.
29. «Питеиный сервис» в России начала 20 в.
12. Кухня и застольное обслуживание
30. Традиционные русские праздники
31. Проблемы развития сферы сервисных услуг в России
32. Торговля услугами или эксплуатация?
33. Особенности развития сервисных услуг в сельской местности
34. Экономические предпосылки развития предприятий общественного питания
35. Экономические предпосылки развития предприятий индивидуального питания
36. Характер питания 16-17 вв.
37. Обслуживание обрядов жизненного цикла
38. Проблемы развития сферы сервисных услуг в России
39. Торговля услугами или эксплуатация?
40. Особенности развития сервисных услуг в сельской местности
41. Развитие энергоснабжения в России 18-20 вв.
42. Экономические предпосылки развития сервиса в регионе
43. Солнечные батареи
44. Лунные электростанции
45. Затраты на электроосвещение общественных зданий
46. Проблемы развития сервисных услуг в регионе.

В результате подготовки доклада студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

#### **Общие рекомендации по подготовке доклада**

Доклад должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

Во введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы (диаграммы и другие материалы).

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точки.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

#### **Оформление доклада и порядок защиты**

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

#### **Критерии оценки доклада**

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
1.Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие содержания теме реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу; - аргументировать основные положения и выводы; - умение четко и обоснованно формулировать выводы; - самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала	1 1 1 1 1 1 2
2.Соблюдение требований по оформлению	- правильность и аккуратность оформления реферата -точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента, - соблюдение требований к объему и структуре реферата; - грамотность и культура изложения	1 1 1 1
3.Уровень защиты реферата	- доклад структурирован, раскрывает тему - даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы - слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации; - количество слайдов не более 10	1 2 1 1
Максимальное количество баллов		17

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

- 17 баллов – оценка «отлично»;
- 12-16 баллов – оценка «хорошо»;
- 8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»
- Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ**

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки в соответствии с рейтинговой системой обучения. Выполнение тестовых заданий предоставляет студентам возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Тестовые задания охватывают основные вопросы по дисциплине «Введение в профессию».

У студента есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий студенты должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других источников.

Контрольный тест выполняется студентами самостоятельно во время семинарских занятий.

### **Тестовые задания**

Охарактеризуйте:

Традиционный быт русского народа.....  
Обслуживание обрядов жизненного цикла (свадьба, рождение, похороны, крещение, именины и т. д.).....

Малый бизнес в сфере услуг.....

Гостеприимство в России и сервис в Европе.....

### **Критерии оценивания компетенций**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 90 %.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 70 %).

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 50 %).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания составляет менее 50 %, либо ответы заимствованы.

### **Оформление ответов на тесты**

Ответы на тесты оформляются на студентом на отдельном листе самостоятельно. В правом углу проставляется ФИО и группа, далее следует номер теста и выбранный вариант ответа.

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Введение в профессию» проводится в форме зачета.

Вопросы к зачету:

1. Методологическая основа сервисологии. История повседневности – методологическая основа сервисологии.
  2. Понятие «сервис» в истории русской культуры.
  3. Эволюция сервиса в мировом историческом процессе.
  4. Исторические факты, определившие специфику сервисной системы России.
  5. Традиционный быт русского народа.
  6. Сфера быта и услуг в 18 в. (1703-1801 гг.).
  7. Сфера быта и услуг в 19 в. (1801-1861 гг.).
  8. Сфера услуг в пореформенный период (1861-1897 гг.).
  9. Сфера быта и услуг в конце 19 – начале 20 вв. (1897-1917 гг.).
  10. Советский сервис в «реабилитированной» повседневности.
  11. «Красногвардейская атака» на советский быт (1917-1921 гг.).
  12. Сфера услуг в годы НЭПа (1921-1929 гг.): между частным и общественным интересом.
  13. Советский сервис в годы «великого перелома» (1929-1939 гг.).
  14. На пути становления отрасли: восстановление и развитие сферы услуг (1945-1964 гг.).
  15. Советский сервис: «бег на месте»? (1965-1985 гг.).
  16. «Перестройка» и «новое мышление» в сфере услуг (1985-1991 гг.).
  17. На пути к обществу глобального сервиса.
  18. Традиционный «столовый обиход» средневековой Руси в контексте кулинарного сервиса.
  19. Генезис ресторанных сервисов.
  20. Туристский сервис в СССР в контексте развития мирового туристского обмена.
  
  21. Обслуживание обрядов жизненного цикла (свадьба, рождение, похороны, крещение, именины и т. д.).
  22. Кухня и застольное обслуживание.
  23. Торговля (ярмарочная, лавочная и т. д.).
  24. Парикимахерские услуги (прически, парики, стрижки и т. п.).
  25. Строительство.
  26. Обряды.
  27. Традиционные русские праздники (святки, масленица, троица и т. п.).
  28. Туризм, путешествия (виды, организация, услуги).
  29. Праздники, увеселения, зрелица.
  30. Развитие ресторанных бизнесов в России
  31. Жилищная революция в контексте советской идеологии
  32. Сервис в городе и сельской местности
- Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля  
(Блок 2)
33. Развитие автосервиса в регионе
  34. Конкуренция на рынке ЖКХ в разный период времени в России
  35. Малый бизнес в сфере услуг
  36. Топливно-энергетическое хозяйство в России

37. Развитие энергетики в регионе9
38. Рациональная организация труда в разных сферах обслуживания
39. Сервис в Европе
40. Гостеприимство в России
41. Какие потребности населения удовлетворяет сфера услуг?
42. По каким признакам классифицируются потребности, удовлетворяемые услугами?
43. Дайте определение понятиям "форма обслуживания потребителей", "метод обслуживания потребителей".
44. Какие современные формы обслуживания потребителей вы знаете?
45. В чем сущность и особенности обслуживания потребителей в стационарных условиях и с выездом на дом к потребителю?
46. Дайте определение понятия "контактная зона". Приведите примеры, контактных зон различных сервисных предприятий.
47. Какие особенности имеет оснащение контактной зоны?
48. Какие особенности имеет работа специалиста по сервису в контактной зоне?
49. Опишите модель выбора и приобретения услуг по-потребителем. На какие фазы делится это действие? Дайте их характеристику.
50. Какой документ является основанием для оказания услуг потребителю? Какая информация должна содержаться в этом документе?
51. Дайте определение понятиям "качество услуг", "качество обслуживания", "свойство услуги (обслуживания)", "показатель качества услуги (обслуживания)".
52. Для каких целей используются показатели качества услуг?
53. От чего зависит качество исполнения и результата услуг?
54. Перечислите группы показателей качества услуг и дайте их общую характеристику.
55. Перечислите и дайте характеристику показателям назначения услуг.
56. Перечислите и дайте характеристику показателям безопасности услуг.
57. Перечислите и дайте характеристику показателям надежности услуг.
58. Перечислите и дайте характеристику показателям профессионального уровня персонала.
59. Особенности функционирования сервисных предприятий.
60. Особенности функционирования сервисных предприятий в России.
61. Дайте определения понятиям "сервисная деятельность", "услуга", "обслуживание", "потребитель услуги" и "исполнитель услуги".
62. Укажите основные отличия материальных и социально-культурных услуг. Перечислите их основные виды.
63. Перечислите основные этапы жизненного цикла услуги и дайте их характеристику.
64. Какую роль играет сервисная деятельность в экономической и социальной жизни страны?

В таблице 2 приведено весовое распределение баллов и шкала оценивания по видам контрольных мероприятий.

В таблице 3 приведено распределение баллов по дисциплине «Введение в профессию».

Таблица 2 – Весовое распределение баллов и шкала оценивания по видам контрольных мероприятий

Текущий контроль (50 баллов)		Про- межу- точная аттес- тация (50 баллов)	Итоговое количество баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации
Блок 1	Блок 2		

Лекционные занятия (X <sub>1</sub> )	Практические занятия (Y <sub>1</sub> )	Лабораторные занятия (Z <sub>1</sub> )	Лекционные занятия (X <sub>2</sub> )	Практические занятия (Y <sub>2</sub> )	Лабораторные занятия (Z <sub>2</sub> )	от 0 до 50 баллов	Менее 41 балла – не зачтено; Более 41 балла – зачтено
-	25	-	-	25	-		
Сумма баллов за 1 блок = 25		Сумма баллов за 2 блок = 25					

Для определения фактических оценок каждого показателя выставляются следующие баллы (табл.3):  
 Таблица 3– Распределение баллов по дисциплине

Вид учебных работ по дисциплине	<b>Количество баллов</b>	
	<b>1 блок</b>	<b>2 блок</b>
<i>Текущий контроль (50 баллов)</i>		
Выполнение контрольной работы в форме реферата, подготовка презентации к реферату, анализ практической ситуации	25	25
<i>Промежуточная аттестация (50 баллов)</i>		
Зачет по дисциплине «Введение в профессию» проводится в устной форме в виде тестирования. Итоговый тест состоит из 20 тестов и 1 практической ситуации. За каждое верно выполненное тестовое задание выставляется 2 балла, за неверно выполненное тестовое задание – 0 баллов. Практическая ситуация оценивается в 10 баллов.		
<b>Сумма баллов по дисциплине 100 баллов</b>		

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по дисциплине. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «незачтено». Оценка «зачтено» выставляется на зачете обучающимся, если:

- обучающийся набрал по текущему контролю необходимые и достаточные баллы для выставления оценки автоматом;
- обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания в котором очевиден способ решения;
- обучающийся продемонстрировал базовые знания, умения и навыки важнейших разделов программы и содержания лекционного курса;
- у обучающегося не имеется затруднений в использовании научно-понятийного аппарата в терминологии курса, а если затруднения имеются, то они незначительные;
- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные или частично правильные ответы;

Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на базовом уровне (уровень 1) (см. табл. 1).

Оценка «не зачтено» ставится на зачете обучающийся, если:

- обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится задание, не способен выполнить задание с очевидным решением, не владеет навыками подготовки рефератов и презентаций к ним с помощью программных продуктов, не ориентируется в практический ситуации;
- имеются существенные пробелы в знании основного материала по программе курса;
- в процессе ответа по теоретическому и практическому материалу, содержащемуся в вопросах зачетного билета, допущены принципиальные ошибки при изложении материала;
- имеются систематические пропуски обучающийся лекционных, практических и лабораторных занятий по неуважительным причинам;
- во время текущего контроля обучающийся набрал недостаточные для допуска к экзамену (зачету) баллы;
- вовремя не подготовил отчет по практическим и лабораторным работам, предусмотренным РПД.

Компетенция(и) или ее часть (и) не сформированы.

## . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Свириденко Ю.П., Хмелев В.В.	Сервисная деятельность: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019	<a href="http://znani um.com/catalog/document?id=335952">http://znani um.com/catalog/document?id=335952</a>
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Иванова Н. С.	Сервисная деятельность: Электронное учебное пособие: учебное пособие	, 2009	<a href="http://e.lan book.com/books/element.php?pl1_id=63846">http://e.lan book.com/books/element.php?pl1_id=63846</a>
Л2.2	Буйленко, В. Ф.	Сервисная деятельность: учебное пособие	Краснодар: Южный институт менеджмента, 2006	<a href="http://www.iprbooksh op.ru/9581.html">http://www.iprbooksh op.ru/9581.html</a>
Л2.3	Буйленко, В. Ф.	Сервисная деятельность. Организационные, этические и психологические аспекты: учебное пособие	Краснодар: Южный институт менеджмента, 2007	<a href="http://www.iprbooksh op.ru/9585.html">http://www.iprbooksh op.ru/9585.html</a>
Л2.4	Фурсов, В. А., Лазарева, Н. В., Калинин, И. В., Кудряшов, О. А.	Сервисная деятельность: учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015	<a href="http://www.iprbooksh op.ru/63244.html">http://www.iprbooksh op.ru/63244.html</a>
Л2.5	Романович Ж. А., Калачев С. Л.	Сервисная деятельность	Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2017	<a href="http://znani um.com/go.php?id=430365">http://znani um.com/go.php?id=430365</a>
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	ДГТУ; сост. А.Г. Сапожникова	Руководство для преподавателей по организации и планированию различных видов занятий и самостоятельной работы обучающихся в Донском государственном техническом университете: метод. указания	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavately-po-organizacii-i-planirovaniyu">https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavately-po-organizacii-i-planirovaniyu</a>
Л3.2	Чекмарева, Г. В.	Сервисная деятельность: учебно-методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011	<a href="http://www.iprbooksh op.ru/47716.html">http://www.iprbooksh op.ru/47716.html</a>
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Сервисная деятельность : учеб. пособие / Ю.П. Свириденко, В.В. Хмелев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА- М, 2019. — 174 с.			
Э2	Буйленко, В. Ф. Сервисная деятельность [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ф. Буйленко. — Электрон. текстовые данные. — Краснодар : Южный институт менеджмента, 2006. — 167 с.			
Э3	Буйленко, В. Ф. Сервисная деятельность. Организационные, этические и психологические аспекты [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ф. Буйленко. — Электрон. текстовые данные. — Краснодар : Южный институт менеджмента, 2007. — 146 с.			

Э4	Сервисная деятельность / Романович Ж.А., Калачев С.Л., - 6-е изд. - М.:Дашков и К, 2017. - 284 с.
Э5	Сервисная деятельность [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Фурсов, Н. В. Лазарева, И. В. Калинин, О. А. Кудряшов. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 148 с.
Э6	Иванова, Н.С. Сервисная деятельность: Электронное учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.С. Иванова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : ИЭО СПбУТиЭ, 2009. — 167 с.
Э7	Чекмарева, Г. В. Сервисная деятельность [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г. В. Чекмарева. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 40 с.
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	Microsoft Windows XP,
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Professional Plus
6.3.1.3	/
6.3.1.4	Microsoft Windows 7,
6.3.1.5	Microsoft Office 2010 Professional Plus
6.3.1.6	
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Информационная справочная система КонсультантПлюс.Ставропольский край // Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине Управление имиджем и организация деловых  
переговоров  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 «Сервис»  
Профиль «Сервис транспортных средств»

Методические указания по дисциплине « Управление имиджем и организация деловых переговоров» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 «Сервис»

Профиль « Сервис транспортных средств»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **Введение**

1. Общая характеристика самостоятельной работы
2. Контрольные точки и виды отчетности по ним
3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала
4. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям
  - . Методические рекомендации по подготовке доклада
  - . Методические рекомендации по подготовке к тестированию
  - . Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
  - . Методические рекомендации по подготовке к зачету
  - . Методические рекомендации по подготовке к экзамену

### **Список рекомендуемых информационных источников**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Управление имиджем и организация деловых переговоров».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования экономики с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов фундаментальных теоретических экономических знаний, основных методологических положений экономической организации общества и форм их реализации на различных уровнях хозяйствования.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслинию проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, экономической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-9: способность выделять и учитывать основные психологические особенности потребителя в процессе сервисной деятельности.

Самостоятельная работа по дисциплине «Управление имиджем и организация деловых переговоров» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических

задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)**

1. Имиджология в комплексе наук. Цель и задачи предмета, его содержание.
2. Сущность и атрибуты имиджа. Развитие взаимопрятягательных взаимодействий и взаимоотношений людей в обществе.
3. Формирование благоприятного психологического климата в коллективе
4. Оценка нравственной обстановки в коллективе
5. Конфликт и его решение
6. Искусство публичной речи
7. Культура организации делового общения.
8. Деловые беседы, переговоры.
9. Совещания, презентации
10. Саморазвитие в процессе оптимизации делового общения.

### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 2)**

11. Этикет, манеры поведения личности.
12. Деловое общение в работе менеджера
13. Разновидности форм и методов делового общения
14. Верbalное общение.
15. Невербальная коммуникация.
16. Культура оформления документов в деловом общении
17. Эффективность имиджирования.
18. Преодоление причин неэффективного делового общения.
20. Основные психологические особенности потребителя в процессе сервисной деятельности.

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий

#### **Критерии получения оценки:**

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;
- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантовых задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА**

К самостоятельной работе относится написание и защита доклада в семестре. Подготовка доклада по дисциплине «Управление имиджем и организация деловых переговоров» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Темы докладов:

Уровень 1

- 1.Формирование представлений об имидже в культуре второй половины XX века
- 2.Роль репутации в формирование имиджа
- 3.Мониторинг сформированного имиджа. Пути и средства корректировки имиджа
- 4.Предмет и законы имиджелогии
- 5.Проблема оценки составляющих корпоративного имиджа
- 6.Фирменный стиль как средство создания визуального имиджа организации
- 7.Основные понятия имиджелогии. Имиджмейкинг, имидж-билдинг
- 8.Соотношение корпоративной философии и корпоративного имиджа:

Теоретический и прикладной аспекты

- 9.Пути и методы оптимизации текущего имиджа.
- 10.Проблема соотношения имиджмейкинга и PR в разработке и поддержании имиджа: теоретический и прикладной аспекты.
- 11.Социальный имидж организации
- 12.Нейтрализация последствий воздействия «черного» PR средствами имидж-билдинга
- 13.Имидж как система и процесс. Формирование имидж-модели. Проблемы практической реализации имидж-модели.
- 14.Бизнес-имидж организации
- 15.Акция как средство управления имиджем. Методы разработки и реализации сценария акции
- 16.Структура имиджа. Структурный подход к формированию имиджа

- 17.Образ Российского бизнеса: пути становления и проблемы
  - 18.Имидж и образ: соотношение имиджмейкинга и рекламной деятельности
  - 19.Типология имиджей
  - 20.Роль PR в формировании позитивного корпоративного имиджа
  - 21.Этические и коммуникативные проблемы имиджмейкинга
  - 22.Функции персонального имиджа
  - 23.Имидж политика: теоретические проблемы, методы анализа
  - 24.Имидж делового человека
  - 25.Функции имиджа организации
  - 26.Соотношение общего и индивидуального в имидже политического лидера
  - 27.Особенности имиджа деловой женщины
  - 28.Анализ имиджа конкретного исторического лица (власть, политика, искусство)
  - 29.Имидж в публичной политике. Трансляция методов создания имиджа политика из смежных сфер (бизнес, шоу-бизнес и т.п.)
  - 30.Деловое общение и управление им
  - 31.Генезис деятельности по формированию имиджа. Анализ имиджа социально-исторического типа (фараон, свободный гражданин, монах, рыцарь, буржуа и т.п.)
  - 32.Роль аудитории (обратной связи с аудиторией) в формировании (управлении) имиджа
  - 33.Общение как социально-психологическая категория
  - 34.Эстетический аспект имиджа. Специфика эстетического компонента в имиджевом решении
  - 35.Проблемы создания и восприятия имиджа в шоу-бизнесе. Специфика имиджа в шоу-бизнесе (примеры: Леди ГАГА)
  - 36.Коммуникативная культура в деловом общении
  - 37.Психологический аспект персонального имиджа. Условия и предпосылки формирования эффективного персонального имиджа
  - 38.Имидж творческого человека: необходимые элементы, стратегии продвижения
  - 39.Управление деловым общением
  - 40.Профессиональные требования к имиджу (для конкретной профессии, например бизнес-тренер, социальный работник)
  - 41.Имидж женщины (политика, бизнес и т.п.)
  - 42.Природные предпосылки формирования персонального имиджа
- Уровень 2
- 43.Имидж и мода. Имидж лидеров моды на разных исторических этапах
  - 44.Основы деловой риторики
  - 45.Имидж делового человека. Проблемы формирования и поддержания персонального имиджа в бизнес-среде
  - 46.Корпоративный имидж: сущность, функции, структура стратегии формирования
  - 47.Культура речи в деловом общении
  - 48.Проблема соотношения имиджевых и этикетных требований в бизнес-сфере
  - 49.Корпоративный имидж и репутация
  - 50.Культура дискуссии
  - 51.Роль корпоративной культуры в формировании имиджа фирмы
  - 52.Социальный имидж организации: анализ конкретного примера
  - 53.Особенности делового поведения
  - 54.Имидж как объект моделирования. Алгоритмы формирования имиджа
  - 55.Имидж города (региона): определение необходимых элементов, закономерности их взаимодействия, соотношение стихийного и рационально формируемого имиджей
  - 56.Основы неверbalного общения
  - 57.Визуальное, вербальное, событийное, контекстное измерения имиджа

58. Социокультурные составляющие имиджа современного российского города (архитектура, история, символика, реклама, организация пространства, экология и т.п.)
59. Этические нормы телефонного разговора
60. Место «Я-концепции» в структуре персонального имиджа
61. Имидж специализированного издания (медиасобытия)
62. Культура делового письма
63. Инструментарий имиджелогии. Типология средств создания имиджа. Условия и границы их применения
64. Управление имиджем в политической среде
65. Правила подготовки публичного выступления
66. Проблема соотношения субъекта и контекста в имиджевом решении
67. Стрессы в деловом общении
68. Правила проведения собеседования
69. Мифологизация как инструмент формирования имиджа (политика, шоу-бизнес, брендинг)
70. Имидж общественного (религиозного) движения
71. Правила подготовки и проведения служебных совещаний
72. Роль стереотипов в создании и восприятии имиджа
73. Роль имиджа в туристическом бизнесе
74. Правила проведения переговоров с иностранными партнерами
- Уровень 3
75. Проблема визуализации имиджа
76. Управление имиджем (на примере организации или персонала)
77. Этикет деловых приемов
78. Роль цвета в создании имиджа (пример: роль цвета в создании имиджа ювелирной компании; известных футбольных команд и др.)
79. Проблемы антикризисного управления имиджем
80. Искусство комплимента
81. Роль выразительных форм в создании имиджа
82. Проблемы продвижения модных образцов средствами PR и имиджмейкинга
83. Правила вручения подарков
84. Роль жестов и мимики в построении и восприятии имиджа
85. Сайт как средство формирования (управления) имиджа
86. Имидж продукта и пользования продуктом
87. Основные психологические особенности потребителя в процессе сервисной деятельности.

В результате подготовки доклада студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

#### **Общие рекомендации по подготовке доклада**

Доклад должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

Во введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы (диаграммы и другие материалы).

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точки.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

#### **Оформление доклада и порядок защиты**

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

#### **Критерии оценки доклада**

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
1.Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие содержания теме реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу; - аргументировать основные положения и выводы; - умение четко и обоснованно формулировать выводы; - самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала	1 1 1 1 1 1 2
2.Соблюдение требований по оформлению	- правильность и аккуратность оформления реферата -точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента, - соблюдение требований к объему и структуре реферата; - грамотность и культура изложения	1 1 1 1
3.Уровень защиты реферата	- доклад структурирован, раскрывает тему - даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы - слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации; - количество слайдов не более 10	1 2 1 1
Максимальное количество баллов		17

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

- 17 баллов – оценка «отлично»;
- 12-16 баллов – оценка «хорошо»;
- 8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»
- Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ**

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки в соответствии с рейтинговой системой обучения. Выполнение тестовых заданий предоставляет студентам возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Тестовые задания охватывают основные вопросы по дисциплине «Управление имиджем и организация деловых переговоров».

У студента есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий студенты должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других источников.

Контрольный тест выполняется студентами самостоятельно во время семинарских занятий.

### **Тестовые задания**

Охарактеризуйте:

Деловые беседы, переговоры.....

Вербальное общение.....

Искусство публичной речи.....

### **Критерии оценивания компетенций**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 90 %.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 70 %).

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 50 %).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания составляет менее 50 %, либо ответы заимствованы.

### **Оформление ответов на тесты**

Ответы на тесты оформляются на студентом на отдельном листе самостоятельно. В правом углу проставляется ФИО и группа, далее следует номер теста и выбранный вариант ответа.

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Управление имиджем и организация деловых переговоров» проводится в форме зачета.

Вопросы к зачету:

1. Имиджелогия в комплексе наук. Цель и задачи предмета, его содержание.
2. Сущность и атрибуты имиджа. Развитие взаимопрятягательных взаимодействий и взаимоотношений людей в обществе.
3. Формирование благоприятного психологического климата в коллективе
4. Оценка нравственной обстановки в коллективе
5. Конфликт и его решение
6. Искусство публичной речи
7. Культура организации делового общения.
8. Деловые беседы, переговоры.
9. Совещания, презентации
10. Саморазвитие в процессе оптимизации делового общения.
11. Этикет, манеры поведения личности.
12. Деловое общение в работе менеджера
13. Разновидности форм и методов делового общения
14. Вербальное общение.
15. Невербальная коммуникация.
16. Культура оформления документов в деловом общении
17. Эффективность имиджирования.
18. Преодоление причин неэффективного делового общения.
20. Основные психологические особенности потребителя в процессе сервисной деятельности

В таблице 2 приведено весовое распределение баллов и шкала оценивания по видам контрольных мероприятий.

В таблице 3 приведено распределение баллов по дисциплине «Управление имиджем и организация деловых переговоров».

Таблица 2 – Весовое распределение баллов и шкала оценивания по видам контрольных мероприятий

Текущий контроль (50 баллов)						Про- межу- точная аттес- тация (50 баллов)	Итоговое количество баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации
Блок 1			Блок 2				
Лекцион- ные занятия (X <sub>1</sub> )	Практи- ческие занятия (Y <sub>1</sub> )	Лабора- торные занятия (Z <sub>1</sub> )	Лекцион- ные занятия (X <sub>2</sub> )	Практи- ческие занятия (Y <sub>2</sub> )	Лаборатор ные занятия (Z <sub>2</sub> )		
-	25	-	-	25	-	от 0 до 50 баллов	Менее 41 балла – не зачтено; Более 41 балла – зачтено
Сумма баллов за 1 блок = 25			Сумма баллов за 2 блок = 25				

Для определения фактических оценок каждого показателя выставляются следующие баллы (табл.3):  
Таблица 3– Распределение баллов по дисциплине

Вид учебных работ по дисциплине	<b>Количество баллов</b>	
	<b>1 блок</b>	<b>2 блок</b>
<b>Текущий контроль (50 баллов)</b>		
Выполнение контрольной работы в форме реферата, подготовка презентации к реферату, анализ практической ситуации	25	25
<b>Промежуточная аттестация (50 баллов)</b>		
Зачет по дисциплине «Управление имиджем и организация деловых переговоров» проводится в устно форме в виде тестирования. Итоговый тест состоит из 20 тестов и 1 практической ситуации. За каждое верно выполненное тестовое задание выставляется 2 балла, за неверно выполненное тестовое задание – 0 баллов. Практическая ситуация оценивается в 10 баллов.		
<b>Сумма баллов по дисциплине 100 баллов</b>		

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по дисциплине. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «незачтено». Оценка «зачтено» выставляется на зачете обучающимся, если:

- обучающийся набрал по текущему контролю необходимые и достаточные баллы для выставления оценки автоматом;
- обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания в котором очевиден способ решения;
- обучающийся продемонстрировал базовые знания, умения и навыки важнейших разделов программы и содержания лекционного курса;
- у обучающегося не имеется затруднений в использовании научно-понятийного аппарата в терминологии курса, а если затруднения имеются, то они незначительные;
- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные или частично правильные ответы;

Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на базовом уровне (уровень 1) (см. табл. 1).

Оценка «не зачтено» ставится на зачете обучающийся, если:

- обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится задание, не способен выполнить задание с очевидным решением, не владеет навыками подготовки рефератов и презентаций к ним с помощью программных продуктов, не ориентируется в практической ситуации;
- имеются существенные пробелы в знании основного материала по программе курса;
- в процессе ответа по теоретическому и практическому материалу, содержащемуся в вопросах зачетного билета, допущены принципиальные ошибки при изложении материала;
- имеются систематические пропуски обучающийся лекционных, практических и лабораторных занятий по неуважительным причинам;
- во время текущего контроля обучающийся набрал недостаточные для допуска к экзамену (зачету) баллы;
- вовремя не подготовил отчет по практическим и лабораторным работам, предусмотренным РПД.

Компетенция(и) или ее часть (и) не сформированы.

## . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ

Данный вид отчетности рабочей программы дисциплины (модуля) не предусмотрен

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Гойхман О.Я., Гончарова Л.М.	Бизнес-коммуникации в сервисе: документационные, речевые, имиджевые и рекламные технологии: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	<a href="http://znanium.com/go.php?id=943272">http://znanium.com/go.php?id=943272</a>
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Виговская М. Е.	Профессиональная этика и этикет: Учебное пособие для бакалавров	Москва: Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/75205.html">http://www.iprbookshop.ru/75205.html</a>
Л2.2	Белобрагин, В. В.	Психология имиджа: учебно-методическое пособие	Москва: Научный консультант, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/80797.html">http://www.iprbookshop.ru/80797.html</a>

Л2.3	Родыгина Н. Ю.	Этика деловых отношений: Учебник и практикум	Москва: Издательство Юрайт, 2018	<a href="https://www.biblio-online.ru/book/etika-delovyh-otnosheniy-419351">https://www.biblio-online.ru/book/etika-delovyh-otnosheniy-419351</a>
Л2.4	Черкашина Т.Т.	Язык деловых межкультурных коммуникаций: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	<a href="http://znanium.com/go.php?id=972338">http://znanium.com/go.php?id=972338</a>

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	ДГТУ; сост. А.Г. Сапожникова	Руководство для преподавателей по организации и планированию различных видов занятий и самостоятельной работы обучающихся в Донском государственном техническом университете: метод. указания	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavateley-po-organizacii-i-planirovaniyu">https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavateley-po-organizacii-i-planirovaniyu</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	RU\infra-m\znanium\bibl\943272 978-5-16-012633-3 Бизнес-коммуникации в сервисе: документационные, речевые, имиджевые и рекламные технологии Учебное пособие Гойхман О.Я., Гончарова Л.М. Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" 2018 229 с. <a href="http://znanium.com/go.php?id=943272">http://znanium.com/go.php?id=943272</a>
Э2	RU\ЭБС IPR BOOKS\75205 978-5-394-02409-2 Профессиональная этика и этикет Учебное пособие для бакалавров Виговская М. Е. Москва: Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа 2018 144 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/75205.html">http://www.iprbookshop.ru/75205.html</a>
Э3	RU\ЭБС IPR BOOKS\80797 978-5-6040635-4-5 Психология имиджа Учебно-методическое пособие Белобрагин В. В. Москва: Научный консультант 2018 72 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/80797.html">http://www.iprbookshop.ru/80797.html</a>
Э4	RU\URAIT\419351 978-5-534-06869-6 Этика деловых отношений Учебник и практикум Родыгина Н. Ю. Москва: Издательство Юрайт 2018 431с. <a href="https://www.biblio-online.ru/book/etika-delovyh-otnosheniy-419351">https://www.biblio-online.ru/book/etika-delovyh-otnosheniy-419351</a>
Э5	RU\infra-m\znanium\bibl\972338 978-5-16-012114-7 Язык деловых межкультурных коммуникаций Учебник Черкашина Т.Т. Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" 2018 368 с. <a href="http://znanium.com/go.php?id=972338">http://znanium.com/go.php?id=972338</a>
Э6	RU\IS\BASE\595520566 Руководство для преподавателей по организации и планированию различных видов занятий и самостоятельной работы обучающихся в Донском государственном техническом университете метод. указания ДГТУ; сост. А.Г. Сапожникова Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ 2018 <a href="https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavateley-po-organizacii-i-planirovaniyu">https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavateley-po-organizacii-i-planirovaniyu</a>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.
---------	---

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационная справочная система КонсультантПлюс.Ставропольский край // Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
---------	---



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ  
по дисциплине

«Управление имиджем и организация деловых переговоров»  
для обучающихся по направлению подготовки

*43.03.01 Сервис*

Профиль «Сервис транспортных средств»

Методические указания по дисциплине «Управление имиджем и организация деловых переговоров» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01  
Сервис  
Профиль «Сервис транспортных средств»

## **Содержание**

### **Введение**

Практическая работа 1 Вербальные средства коммуникации

Практическая работа 2 Невербальная коммуникация

Практическая работа 3 Манипуляции в общении

Практическая работа 4 Построение позитивного визуального, аудиального, ольфакторного и кинестетического образов

Практическая работа 5 Построение позитивного визуального, аудиального, ольфакторного и кинестетического образов

Практическая работа 6 Взаимосвязь общей самооценки и самооценки собственной внешности

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

### **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков: подготовки и организации деловых переговоров; формирования имиджа фирмы; документирования управленческой деятельности; решения этических проблем; способности выделять и учитывать основные психологические особенности потребителя в процессе сервисной деятельности, способности выбирать материальные ресурсы и специальные средства для осуществления процесса сервиса, предоставления услуги с учетом специфики рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса и клиентаориентированных технологий, формировать систему клиентурных отношений с потребителями услуг.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

**ПК-3.3:** Использует методы принятия решения по применению ресурсосберегающих технологий.

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

Принципы и алгоритмы позволяющие выбирать материальные ресурсы и специальные средства для осуществления процесса сервиса.

Методологию принятия решения по применению ресурсосберегающих технологий.

Уметь:

Внедрять и использовать принципы и алгоритмы позволяющие выбирать материальные ресурсы и специальные средства для осуществления процесса сервиса, методы принятия решения по применению ресурсосберегающих технологий.

Владеть:

Навыками внедрения и использования принципов и алгоритмов позволяющих выбирать материальные ресурсы и специальные средства для осуществления процесса сервиса, методов принятия решения по применению ресурсосберегающих технологий.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры;

ситуационные семинары. Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

## Практическое занятие 1 Верbalные средства коммуникации

### Задание 1

Наугад выберите по паре слов из каждой колонки и используйте их как «затравку» для создания рассказа. На бумаге или в голове разработайте сценарий.

Фиаско	Статуя	Спираль
Океан	Ноготь	Финиш
Путешествие	Мостовая	Кнопка
Бумажник	Пальто	Вор
Дыня	Фанера	Суфле
Сон	Харизма	Ковбой
Мотоцикл	Армия	Коробка
Собака	Нос	Палка
Преступление	Хоккей	Плод

### Задание 2

Изучите приведенные ниже сравнения и объясните, почему они правомочны.

- *Творчество подобно приготовлению торта.*
- *Творчество подобно падению в грязь.*
- *Творчество подобно любви.*
- *Творчество подобно починке протекающего крана.*
- *Творчество подобно заточке топора.*

### Задание 3

Сравнения и метафоры объединяют вещи между собой, устанавливают их похожесть. Сравнения распознаются более легко, потому что содержат ключевые слова «как» или «подобно».

Заполните пробелы в сравнениях и метафорах:

1. *Вода для корабля то же, что \_\_\_\_\_ для бизнеса.*
2. *Цветок вызывает радость так же, как \_\_\_\_\_ гнев.*
3. *Кран для \_\_\_\_\_ то же, что \_\_\_\_\_ для свободы.*
4. *Мой дом – это \_\_\_\_\_.*
5. *Моя работа – это \_\_\_\_\_.*
6. *Беспокойство – это \_\_\_\_\_.*
7. *Правда – это \_\_\_\_\_.*
8. *Власть – это \_\_\_\_\_.*
9. *Успех – это \_\_\_\_\_.*

10. Счастье – это \_\_\_\_\_.
11. Любовь – это \_\_\_\_\_.
12. Идеалы – это \_\_\_\_\_.
13. Размышление – это \_\_\_\_\_.
14. Жизнь – это \_\_\_\_\_.

#### **Задание 4**

Вообразите смешение различных видов восприятия. Например, попробуйте представить себе способность ощущать вкус звуков, слышать цвета, обонять ощущения.

- Чем пахнет слово «участвовать»?
- Каково на ощупь число «семь»?
- Какой вкус у голубого цвета?
- Как выглядит идея свободы?
- Какая форма у вторника?
- Каков вкус радости?

#### **Задание 5**

Все участники плывут на корабле. Корабль плывет вдоль берегов, островов, гор, лесов; то наступает день, то приходит ночь, то налетает шторм. Каждый участник по очереди сообщает, куда плывет корабль, что видно вокруг, что происходит на борту и т.д.

Каждый участник должен произнести не менее 3–5 фраз. Так продолжается до тех пор, пока все не выскажутся, потом руководитель сообщает, что кораблик поворачивается, и участники должны повторить весь путь до порта отправления, но в обратном порядке.

#### **Задание 6**

Переведите в формы делового общения переговоры между Попом и Балдой, героями одноименной сказки А.С.Пушкина. Используйте язык бизнеса: совмещение профессий, система оплаты труда, работодатель, работник, претендент на должность, договор, контракт, условия работы, компромисс, консенсус, виды и содержание деятельности и пр.

##### **Эпизод первый: заключение трудового соглашения.**

«Нужен мне работник:

Повар, конюх, плотник.

А где мне найти такого

Служителя не слишком дорогого?»

Балда говорит: «Буду служить тебе славно,

Усердно и очень исправно,

В год за три щелка тебе по лбу,

Есть же мне давай вареную полбу».

Призадумался поп,

Стал себе почесывать лоб.

Щелк щелку ведь рознь.

Да понадеялся он на русский авось.

Поп говорит Балде: «Ладно.

Не будет нам обоим накладно...»

**Эпизод второй: отношение работника к своим обязанностям.**

- Все ли условия соглашения выполняются?
- Как выполнил Балда свои обязанности?

#### **Эпизод третий: оплата труда, оговоренная соглашением.**

Справедливость каких правил делового сотрудничества подтверждают заключительные слова Балды: «Не гонялся бы ты, поп, за дешевизною».

В заключение подготовьте аналитическую информацию: какие правила составления трудового соглашения были нарушены партнерами в ситуации «Прием на работу».

#### **Задание 7**

Расскажите об одном и том же событии, используя различные стили речи.

#### **Задание 8**

Придумайте фразы со словами: *терпение, терпеливость, терпимость, толерантность*.

#### **Задание 9**

Продолжите фразы:

- Стало ясно, что трудности с каждым годом будут \_\_\_\_\_.
- Мы надеемся, что к концу года уровень производства начнет \_\_\_\_\_.
- Моя тревога \_\_\_\_\_ с каждым днем.
- Площадь засоленных почв \_\_\_\_\_ с каждым годом  
(*возрастать, увеличиваться, повышаться, усиливаться*)

#### **Задание 10**

Подберите синонимы к слову *сказал*.

#### **Задание 11**

Выразите мысль без канцеляризмов: *Следует приложить все усилия для устранения негативных последствий этого явления.*

#### **Задание 12**

«Переведите» научообразные фразы:

- Для создания положительного настроения можно рекомендовать такое известное средство, как улыбка.
- Приступить к созданию ребенка можно только в хорошем настроении, осознавая всю полноту ответственности за это дело (из книги о самовоспитании).

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Каковы функции языка в общении?
2. Чем отличается официально-деловой стиль речи?
3. Чем отличается научный стиль речи?
4. Чем отличается публицистический стиль речи?
5. Чем отличается разговорная речь?
6. Вспомните типы приема и передачи информации.

## **Практическое занятие 2 Невербальная коммуникация**

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Почему важно понимать язык телодвижений?
2. Почему язык телодвижений неоднозначен?
3. Как с помощью соответствующих жестов и позы можно попытаться снять напряженное состояние партнера?
4. Перечислите жесты, свидетельствующие об уверенном и неуверенном поведении.
5. Как вы понимаете выражение «программировать пространство»?
6. Что означает организация пространственной среды?
7. Как цели делового взаимодействия отражаются в организации пространственной среды?
8. Каковы позиции за столом, о чем они могут свидетельствовать?

### **Задание 1**

Понаблюдайте за позами и жестами людей во время занятия, совещания, на остановке, перед началом спектакля, в транспорте. Сравните свою оценку внутреннего состояния объекта наблюдения с оценкой своего товарища. Обсудите отличия.

### **Задание 2**

Попробуйте в течение 15 минут посмотреть латиноамериканский телесериал без звука и попытайтесь по жестам и позам героев понять, что происходит на экране.

### **Задание 3**

В общении с друзьями приобретайте навыки подражания по позе и «отзеркаливанию» жестов. Наблюдайте за изменениями состояния собеседника.

### **Задание 4**

Попробуйте определить настроение близкого вам человека, приняв его позу.

### **Задание 5**

Разбейтесь на пары. Первые номера начинают рассказывать вторым о том, как они провели вчерашний день. У слушающих задание – в течение первых трех минут принять позу, подражающую позе рассказчика, и «отзеркаливать» его жесты. Затем принять произвольную позу и перестать «отзеркаливать» партнера. Потом поменяйтесь ролями.

Результаты и ощущения обсудите в группе.

### **Тест «Что говорят вам мимика и жесты»?**

1. Вы считаете, что мимика и жесты – это:
  - a) спонтанное выражение состояния человека в данный конкретный момент;
  - б) дополнение к речи;
  - в) «предательское» проявление нашего подсознания.
2. Считаете ли вы, что у женщин язык мимики и жестов более выразителен, чем у мужчин?
  - а) да;
  - б) нет;
  - в) не знаю;
3. Как вы здороваетесь с хорошими друзьями?
  - а) вы радостно кричите «Привет!»;
  - б) сердечным рукопожатием;

- в) слегка обнимаете друг друга;
- г) приветствуете их сдержаным движением руки;
- д) целуете друг друга в щеку.

4. Какая мимика и какие жесты, по вашему мнению, означают во всем мире одно и то же? Дайте три ответа:

- а) когда качают головой;
- б) когда кивают головой;
- в) когда морщат нос;
- г) когда морщат лоб;
- д) когда подмигают;
- е) когда улыбаются.

5. Какая часть тела выразительнее всего?

- а) ступни;
- б) ноги;
- в) руки;
- г) кисти;
- д) плечи.

6. Какая часть вашего лица наиболее выразительна, по вашему мнению? Дайте два ответа:

- а) лоб;
- б) брови;
- в) глаза;
- г) нос;
- д) губы;
- е) уголки рта.

7. Когда вы проходите мимо витрины магазина, в которой видно ваше отражение, на что в себе вы обращаете внимание в первую очередь?

- а) как на вас сидит одежда;
- б) на прическу;
- в) на походку;
- г) на осанку;
- д) ни на что.

8. Если кто-то, разговаривая или смеясь, часто прикрывает рот рукой, в вашем представлении это означает, что:

- а) ему есть что скрывать;
- б) у него некрасивые зубы;
- в) он чего-то стыдится.

9. На что вы прежде всего обращаете внимание у вашего собеседника?

- а) на глаза;
- б) на рот;
- в) на руки;
- г) на позу.

10. Если ваш собеседник, разговаривая с вами, отводит глаза, это для вас признак:

- а) нечестности;
- б) неуверенности в себе;

в) собранности.

11. Можно ли по внешнему виду узнать типичного преступника?

а) да;

б) нет;

в) не знаю.

12. Мужчина заговаривает с женщиной. Он это делает потому, что:

а) первый шаг всегда делают именно мужчины;

б) женщина неосознанно дает понять, что хотела бы, чтобы с ней заговорили;

в) он достаточно мужественен для того, чтобы рискнуть получить от ворот поворот.

13. У вас создалось впечатление, что слова человека не соответствуют тем «сигналам», которые можно уловить из его мимики и жестов. Чему вы больше поверите?

а) словам;

б) «сигналам»;

в) он вообще вызовет у вас подозрение.

14. Поп-звезды представляют публике «жесты», имеющие однозначно эротический характер. Что, по-вашему, за этим кроется?

а) просто фиглячество;

б) они «заводят» публику;

в) это выражение их собственного настроения.

15. Вы смотрите в одиночестве страшную детективную киноленту. Что с вами происходит?

а) я смотрю совершенно спокойно;

б) я реагирую на происходящее каждой клеточкой своего существа;

в) закрываю глаза при особо страшных сценах.

16. Можно ли контролировать свою мимику?

а) да;

б) нет;

в) только отдельные ее элементы.

17. При интенсивном флиирте вы «изъясняетесь» преимущественно:

а) глазами;

б) руками;

в) словами.

18. Считаете ли вы, что большинство наших жестов...

а) «подсмотрены» у кого-то и заучены;

б) передаются из поколения в поколение;

в) заложены в нас от природы.

19. Если у человека борода, для вас это признак:

а) мужественности;

б) того, что человек хочет скрыть черты своего лица;

в) того, что этот тип слишком ленив, чтобы бриться.

20. Многие люди утверждают, что правая и левая стороны лица у них отличаются друг от друга. Вы согласны с этим?

а) да;

б) нет;

в) только у пожилых людей.

### **Ответы**

1. а – 2, б – 4, в – 3
2. а -1, б – 3, в – 0
3. а – 4, б – 4, в – 3, г – 2, д – 4
4. а – 0, б – 0, в – 1, г – 1, д – 0, е – 1
5. а – 1, б – 2, в – 3, г – 4, д – 2
6. а – 2, б – 1, в – 3, г – 2, д – 3, е – 2
7. а – 1, б – 3, в – 3, г – 2, д – 0
8. а – 3, б – 1, в – 1
9. а – 3, б – 2, в – 2, г – 1
10. а – 3, б – 2, в – 1
11. а – 0, б – 3, в – 1
12. а – 1, б – 4, в – 2
13. а – 0, б – 4, в – 3
14. а – 4, б – 2, в – 0
15. а – 4, б – 0, в – 1
16. а – 0, б – 2, в – 1
17. а – 3, б – 4, в – 1
18. а – 2, б – 4, в – 0
19. а – 3, б – 2, в – 1
20. а – 4, б – 0, в – 2

**77-56 баллов** – у вас отличная интуиция, вы обладаете способностью понимать других людей, у вас есть наблюдательность и чутье. Но вы слишком сильно полагаетесь в своих суждениях на эти качества, слова имеют для вас второстепенное значение. Ваши «приговоры» слишком поспешны, и в этом кроется опасность. Делайте на это поправку, и у вас есть все шансы научиться прекрасно разбираться в людях. А ведь это важно и на работе, и в личной жизни, согласны?

**55-34 баллов** – вам доставляет определенное удовольствие наблюдать за другими людьми, и вы неплохо интерпретируете их мимику и жесты. Но вы еще совсем не умеете использовать эту информацию в реальной жизни, например для того, чтобы правильно строить свои отношения с окружающими. Вы склонны буквально воспринимать сказанные вам слова и руководствоваться ими.

**33-11 баллов** – язык мимики и жестов для вас – китайская грамота. Вам необыкновенно трудно правильно оценивать людей. И не потому, что вы на это не способны, просто вы не придаете этому значения. Постарайтесь намеренно фиксировать внимание на жестах окружающих вас людей, тренируйте наблюдательность.

## **Практическое занятие 3 Манипуляции в общении**

### **Вопросы к практической работе**

1. Что такое «манипуляции в общении»?
2. Какие стратегии поведения типичны для манипуляторов?
3. Как противостоять манипуляциям в общении?
4. Назовите и охарактеризуйте манипулятивные роли по Эрику Берну.

5. Каким образом можно распознать эго-состояния родителя, взрослого, ребенка?.

#### **Задание 1**

Вспомните примеры манипуляций, с которыми, возможно, вам пришлось столкнуться раньше. Удалось ли вам избежать участия жертвы манипулирования? Если да, то как? Если нет, то, что вы предполагаете предпринять сейчас?

#### **Задание 2**

Придумайте различные ситуации манипулятивного общения, например: вам необходимо попасть на киносеанс, а вы забыли билет. Найдите подход к билетерше, если это:

- а) молодая симпатичная девушка;
- б) женщина средних лет, которая стремится выглядеть моложе;
- в) сурового вида старуха;
- г) пожилой мужчина интеллигентного вида.

#### **Задание 3**

Разбейтесь на пары. Вам нужно найти способ вынудить другого сделать то, что ему не по душе, а ему – найти способ отказать «нахалу». Примеры просьб:

1. Я слышал о вас как о человеке, который никогда никому не отказывает. Не могли бы вы одолжить 50 долларов? Мне скоро должны вернуть долг, и я сразу же вам отдам.

2. Неужели вы откажетесь принять участие в этом вечере? Мы ведь не всех приглашали. Но нам известно, что вы-то знаете толк в настоящем искусстве!

Найденные приемы манипулирования и защиты от них обсудите в группе.

#### **Задание 4**

Разыграйте ситуацию «*Опоздание*»:

- а) на встречу с другом;
- б) на свидание;
- в) домой после обещанного срока возвращения;
- г) на деловую встречу;
- д) на встречу с потенциальным работодателем.

По условию, опоздание столь значительно, что ожидающий уже выведен из терпения.

#### **Задание 5**

Отработка позиции Взрослого. Примеры игровых ситуаций:

- 1. Вы пришли по объявлению в газете устраиваться на работу рекламным агентом.
- 2. Вы пришли к декану с просьбой разрешить сдать досрочно сессию.
- 3. Вы пришли к руководителю курсов английского языка с просьбой о зачислении.

Занятия в группе начались две недели назад.

- 4. Вы пришли к директору с просьбой дать вам внеочередной отпуск.
- 5. Вы пришли к директору фирмы устраиваться на работу его заместителем.

Ситуации обсуждаются в группе и комментируются.

#### **Задание 6**

**Разыгрываемая ситуация.** У жильца, живущего на верхнем этаже, протекает потолок из-за негодной кровли. Жилец делал телефонные заявки на ремонт крыши, но ее

так и не починили. В квартире сырость. Заболел уже второй ребенок. Жилец решил идти к начальнику ЖЭС. Его цель – добиться, чтобы кровлю немедленно починили.

**Условия игры.** Начальник находится в позиции Родителя, исполнители роли жильца – в психологических позициях Ребенка, Родителя и Взрослого. Разговор начальника с Жильцом-Родителем заканчивается конфликтом. Разговор с Жильцом-Ребенком ни к чему начальника не обязывает. Разговор с Жильцом-Взрослым ведется в деловом тоне, жилец оставляет заявление и уходит с надеждой на то, что будет сделано все возможное.

### **Задания участникам игры.**

1. В роли Жильца-Родителя нудно требовать, возмущаться. Увидев, что начальник «не каётся», грозить ему жалобами в вышестоящие инстанции. Уйти со скандалом.

2. В роли Жильца-Ребенка нужно долго рассказывать о тяжелом положении с детьми, жаловаться, просить. Уйти, так и не назвав свой адрес.

3. В роли Жильца-Взрослого прийти с заявлением. Кратко изложить суть дела. Спокойно спросить о причине, по которой крыша до сих пор не отремонтирована. Обсудить ситуацию. Уйти, зарегистрировав заявление.

4. В роли Начальника занять агрессивную позицию в ответ на позицию Жильца-Родителя. Быстро отделаться от Жильца-Ребенка. Если ближе роль Родителя заботливого, пообещать все сделать, даже не спросив, где живет жилец. В роли Родителя-критика отчитать просителя: «У других еще не то происходит!» В ответ на вопрос Жильца-Взрослого объяснить ситуацию (один кровельщик болеет, второй давно уволился), перейти с ним на деловой тон. Возможно, принять его совет или предложение.

## **Практическое занятие 4, 5 Построение позитивного визуального, аудиального, ольфакторного и кинестетического образов**

### **Практическое задание:**

1. Определите тип Вашей фигуры.

2. Определите свой цветовой тип.

3. Ваш гардероб составлен с учетом особенностей Вашей фигуры?  
Соответствует ли Ваш гардероб Вашему цветовому типу?

Изучение особенностей антропометрических данных нужно начать, как предлагают сестры Сорины, со следующего:

1. Определение основных параметров своей фигуры: роста, пропорций, обхватов груди, бедер, талии.

2. Определение соответствия фигуры принятой стандартной типологии.

3. Сравнение фигуры с наиболее часто встречающимися нестандартными вариантами.

4. Выявление реальности кажущихся недостатков фигуры.

4. Определение цветового типа внешности.

Познакомимся с классификацией женских нестандартных фигур, наиболее часто встречающихся в России, по классификации Л.Я.Красниковой-Аксеновой. (88).

Постарайтесь определить, к какому типу фигур из классификации относится Ваша фигура.

*I тип* - нормальная, пропорциональная фигура. Талия - горизонталь.

Данный тип пропорционально сложенной женщины с нормальной фигурой. У таких женщин нет обильных жироотложений, сильно развитых мышц. Линия талии

пропорционально разделяет фигуру и является горизонтальной. Нормальная осанка и небольшая, пропорциональная грудь. С такой пропорционально сложенной фигурой меньше всего проблем с одеждой.

*2 тип* - тип фигуры с жироотложением на бедрах. Данный тип фигур характеризуется большим жироотложением на бедрах, более покатыми, чем у предыдущего типа, плечами, выраженной горизонтальной линией талии. Линия талии может быть высокой (при длинном туловище), обычной и низкой (по пропорциям к туловищу). Данный тип фигур является весьма женственным, и если Вы относитесь к данному типу, то Вам будет легко превратить недостатки своей фигуры в достоинства.

*3 тип* - тип фигуры с жироотложением на животе, бедрах. Данный тип фигур характеризуется обильным жироотложением в области живота, верхней части бедер. Линия талии выражена, однако живот достаточно большой. Плечи маленькие, покатые. Длинная верхняя часть ноги до колена и укороченная голень. Ярко выражены изгибы позвоночного столба, шея короткая. Из-за жироотложений на животе линия талии не горизонтальна и может быть асимметричной по уровням с правой и левой сторон.

*4 тип* – тип мужеподобной женщины. Данный тип характеризуется почти отсутствием выраженной линии талии, что придает всей фигуре мужеобразный вид. Плечи у такого типа больше бедер, бедра узкие, торс немного укорочен, ноги без ярко выраженных изгибов равномерной толщины внизу и вверху. Линия талии может быть дугообразной, негоризонтальной (приподнятой или, наоборот, опущенной спереди). Ягодицы не выступают, живот небольшой. Жироотложение умеренное. На наш взгляд, данный тип создает впечатление сильно развитой мускулатуры, но на самом деле ее может и не быть. Эта ассоциация возникает потому, что такая фигура содержит определенное сходство с мужской. По бокам, на бедрах возможна некоторая асимметричность жировых отложений.

*5 тип* - тип худой сутулой женщины. Фигура данного типа характеризуется небольшими объемами, с жироотложениями на отдельных частях туловища (на бедрах), сутулой спиной. Из-за неправильного положения позвоночного столба, как правило, у таких фигур разноуровневая, выраженная, тонкая талия, короткая голень. Плечи спрямленные, умеренной ширины.

*6 тип* - плечистая, мужеподобная женщина. Данный тип отличается от предыдущего хорошо развитым плечевым поясом, более тонкими ногами, большими жироотложениями на талии, сглаженным позвоночником без ярко выраженных изгибов вверху и внизу. У данного типа фигур короткая, толстая шея. Уровень талии - горизонтальный.

*7 тип* - фигуры с крутыми бедрами. У данного типа выпрямленные, широкие плечи, тонкая, выраженная талия, узкая диафрагма, большие, округлые бедра с резким изгибом от талии к бедрам, тонкими ногами (иногда худыми, П-образными с зазором посередине). Уровень талии горизонтальный. Позвоночный столб прямой, без больших изгибов, лопатки хорошо различимы. Руки тонкие.

*8 тип* - массивная женщина. Массивные женщины характеризуются большими жироотложениями на руках и ногах, округлой линией плеч, жировыми складками на спине, большими жироотложениями в области живота, ягодиц, бедер.

При относительно тонкой талии бедра смотрятся очень массивными даже при небольших обхватных размерах. Талия у данного типа женщин из-за больших жироотложений внизу живота не горизонтальна, спереди ее уровень выше, чем сзади.

*9 тип* - худой плечистой женщины. У данного типа хорошо развит плечевой пояс, отсутствуют жироотложения, узкие талия и бедра, худые ноги. Живот слегка впалый, маленькая грудь, линия талии проходит горизонтально.

Данная классификация не охватывает всего многообразия фигур, но если Вы находите в ней хотя бы элементы своей фигуры - чтение данного раздела, безусловно, пригодится.

Данное описание хорошо тем, что перед нами - реальные, живые женские фигуры с наиболее часто встречающимся комплектом особенностей, своего рода стандартная нестандартность.

Вы могли и не найти себя в вышеприведенной типологии и быть вполне нормально сложенной. Мы привели наиболее часто встречающиеся фигуры с рядом особенностей. Нижеследующая классификация дефектов для тех, у кого есть какая-то одна особенность в фигуре, которая, мягко выражаясь, не дает Вам спать, и Вы готовы идти на все, чтобы избавиться от неприятных переживаний.

Е.А.Петрова и Н.А.Коробцева предлагают свою классификацию отклонений *женской фигуры* от стандартной, содержащих 4 класса дефектов. (156, стр.31-46, 53-93).

При наличии ряда отклонений от типового телосложения появляется зрительная диспропорциональность, несоразмерность, негармоничность Вашей фигуры, которая может вызывать устойчивый дискомфорт.

Давайте проанализируем, является ли это отклонение реальным, либо только кажущимся, а затем будем жить под лозунгом: «Дефекты - в эффекты!» Итак, ниже приведены наиболее часто встречающиеся особенности фигур.

Заметим, что одна фигура может иметь несколько отклонений. Кроме того, проявление того или иного дефекта связано с наличием жироотложений. Полнота может маскировать особенность (длинная шея) и, наоборот, усугублять его (короткая шея).

*1 класс* особенностей выделен, исходя из соотношений продольных размеров. Это высокий, маленький рост, отклонения в пропорциях по соотношению длины туловища к ногам (длинное туловище, короткие ноги; короткое туловище), головы к туловищу (маленькая голова, большая голова), рук к туловищу и длина шеи.

*2 класс* особенностей выделен по соотношениям поперечных размеров. Эти особенности связаны с отклонениями в пропорциях тела. К ним относятся: большие плечи (плечи больше бедер), маленькие плечи (плечи меньше бедер) или широкие бедра.

*3 класс* - особенности по форме отдельных частей туловища. Сюда относятся: большой живот (большой обхват талии), большая грудь (большой обхват груди по отношению к другим обхватам фигуры), впалая грудь (малый обхват груди по отношению к другим обхватам тела), низкая грудь (висячая форма груди, нарушающая соотношение между длиной от точки основания шеи до выступающей точки грудной железы и длиной до талии), сутулая脊 (увеличение изгиба позвоночника шейного отдела вперед), покатые плечи (большой угол наклона плечевого ската по отношению к горизонтали), полные руки, худые руки.

Отдельной группой дефектов *3 класса* является форма ног. (Нарушения формы и длины рук значительно легче корректируются рукавами одежды и встречаются редко). Кроме слишком худых и слишком полных ног, встречаются дефекты формы - П-образные ноги (ноги широко расставленные вверху), X-образные, 0-образные, 0-образные вверху, 0-

образные внизу, полные бедра (ниже таза - форма перевернутой бутылки или треугольника).

**4 класс** - дефекты, связанные с различными видами асимметрии фигуры. Сюда относятся: различная высота плечей, различная высота бедер, одна грудь меньше другой, асимметричная линия талии, разное выступание лопаток.

Научимся диагностировать наличие той или иной неблагоприятной особенности фигуры.

**ВЫСОКИЙ РОСТ.** Высокий рост является особенностью при определенных значениях этого параметра. Если Ваш рост превышает 179 см - Вы, несомненно, высокая. Однако при росте 173 - 179 и обхвате груди 42 и 44 см Вы будете смотреться очень высокой.

Женщины слишком высокого роста составляют относительно небольшой процент к их общему числу. Несмотря на то, что все манекенщицы, демонстрирующие одежду, не ниже 170 см, а порой и значительно выше, женщин такого роста от силы 13 процентов от общего количества.

Понятие «высокий» всегда соотносится со средней высотой населения, а также с Вашими размерами. При одном и том же росте можно восприниматься выше, если размер одежды мал, или Вы выше среднестатистического роста населения в данной местности. Согласно данным России, к среднему росту относится фигура с ростом 164 см (а значит, фигура с параметрами 170 см считается высокой). Сейчас среди молодежи за счет акселерации средний рост достигает 168 см, следовательно, девушка ростом 170 см не считается высокой.

Договоримся, что рост будет считаться высоким, если он приближается к 180 см. Если Вы меньше этого роста, скорее это не отклонение, при условии, что Вы не очень худая.

Согласно канонизированным пропорциям фигуры голова составляет 1/7 - 1/8 часть тела. Измерьте свои пропорции, например по фотографии в полный рост. Возьмите высоту головы за единицу измерения (модуль). Измерьте, сколько модулей укладывается в Ваше туловище и ноги. У Вас высокий рост, если высота головы составила 1/9 от роста.

**МАЛЕНЬКИЙ РОСТ.** Для России маленький рост - это рост 155 см и ниже. Для других регионов следует учитывать средний рост народа населения.

**ПОЛНАЯ ПО КОМПЛЕКЦИИ.** Полнота определяется соотношением массы тела к длине. Масса тела (в кг) должна равняться длине тела минус 100 (в см). Если Ваш рост находится в пределах 8 кг к вычисленному значению - Вы не слишком полная.

Если полученное значение больше желаемого на 10 - 20кг, Вы полная. В остальных случаях мы имеем дело с комплексом полноты.

**ХУДАЯ ПО КОМПЛЕКЦИИ.** Худой женщина может выглядеть при небольших обхватах груди и маленьких обхватах бедер в сочетании с ростом. Очень худыми считаются женщины первой полноты и менее.

Если при обхватах груди 84, 88 и 92см обхват Ваших бедер равен или меньше соответственно 88, 92 и 96см - Вы худенькая женщина.

Женщины с большими обхватами груди - 96, 100, 104см могут также смотреться худощавыми при обхватах бедер соответственно меньше 100, 104, 108 см.

Вы совсем маленькая женщина, если Ваш обхват груди 84см и меньше (вне зависимости от Вашего роста).

Если Вы имеете стандартное сочетание обхвата груди и обхвата бедер, то есть соответственно 88 - 92, 92 - 96, 96 -100, 100 –104см, и Ваш рост более или равен 176см, Вы

также будете смотреться худой, для размера 42 (обхват груди 84см) женщина выглядит худой при росте, начиная со 170см при среднем обхвате бедер. Если обхват Ваших бедер 88см - то Вы худая и при росте 164см.

**БОЛЬШИЕ ПЛЕЧИ.** По размерному признаку ширины плечевого ската можно лишь относительно судить о величине плеч. Так, для всех полнотных групп и всех размеров и ростов ширина плечевого ската от 12,5 до 14,5см.

Следовательно, если Ваши плечи шире 14,5см, их можно отнести к широким, хотя важно еще и зрительное соотношение пропорций ширины плеч и бедер.

Согласно классическим представлениям о пропорциях человеческой фигуры, ее ширина должна составлять чуть меньше двух модулей головы. Если взять высоту головы от подбородка до затылка и отложить в обе стороны от осевой, проходящей посередине фигуры по одному модулю, и чуть уменьшить полученный размер - получается средненормальная ширина плеч. Ширину плеч можно измерить модулем по своей фотографии, тем самым легко устанавливается наличие данного отклонения фигуры.

Ширина плеч пропорционально сложенной фигуры составляет 1/4 роста или 21,8 процента к длине тела.

**ШИРОКИЕ БЕДРА.** Если Ваши бедра по ширине больше двух модулей головы, можно считать, что у Вас широкие бедра. Кроме того, бедра смотрятся широкими при любом обхвате, если они шире плеч.

У пропорционально сложенной фигуры ширина бедер приблизительно равна ширине плеч, или составляет 17,8 процента к длине тела.

**ДЛИННОЕ ТУЛОВИЩЕ.** У пропорциональной фигуры высота пупка составляет 4/6 к высоте фигуры, длина туловища (с головой) - 1/2 от роста. Если длина туловища с головой больше 1/2 роста, то у Вас длинное туловище.

Туловище является длинным, если расстояние от пола до точки под лобковым сочленением меньше 1/2 высоты фигуры.

У пропорционально сложенной женщины длина туловища составляет 31,2 процента, а длина ног 53 процента к длине тела.

**КОРОТКОЕ ТУЛОВИЩЕ.** Коротким является туловище, если расстояние от пола до точки под лобковым сочленением больше 1/2 высоты фигуры. Длина верхней части фигуры меньше 1/2 роста (туловище с головой) или меньше 30 процентов к длине тела.

**МАЛЕНЬКАЯ ГОЛОВА.** Для размеров одежды до 52 маленькая голова составляет в обхвате 54см и менее. Для размеров одежды, начиная с 54 и более, маленькой считается голова при обхвате с 55см и менее. Данный дефект определяется опять-таки по соотношению к остальным частям тела. Даже при обхвате головы в 56см она может смотреться как маленькая. Маленькой также смотрится голова, если она составляет по отношению к высоте фигуры 1/9 часть.

**БОЛЬШАЯ ГОЛОВА.** При любых размерах, начиная с 57см в обхвате, голова может считаться большой, а для очень крупных фигур (начиная с 54 размера одежды) - с 59 см.

Если Ваша голова по пропорциям больше 1/8 длины тела, есть основание говорить о наличии рассматриваемой особенности фигуры.

**ВИСЯЧАЯ ГРУДЬ.** Если расстояние от подбородка до уровня груди больше модуля головы, грудь смотрится низко опущенной. У нормально сложенной фигуры высота груди составляет 1/4 роста (от наиболее выступающей точки свода черепа до линии сосков).

**БОЛЬШОЙ ЖИВОТ.** Данный недостаток легко определяется на глаз, в зависимости от размеров тела человека, большой живот характеризуется большим обхватом талии. Для роста 164см, обхвата груди 96см, обхвата бедер 112см большим является обхват талии 80см. Большой живот часто встречается с большими массивными бедрами. Если у Вас 46 размер - большим будет живот с обхватом талии 76см и более, если Ваш размер 50 - 85см и более, если 52 - 89см и более.

Если Ваши параметры еще больше приведенных - у Вас, без сомнений, большой живот.

**ЧРЕЗМЕРНО БОЛЬШАЯ ГРУДЬ.** Дефект свидетельствует о наличии большого обхвата груди по размеру или пропорциям по отношению к другим частям тела. Чрезмерно большая грудь может встречаться при разных обхватах груди - 88, 92, 96см и т.д.

Если разница между обхватом груди и под грудью больше 18 см, есть основание считать, что у Вас большая грудь.

**МАЛЕНЬКАЯ ГРУДЬ.** Если разность между обхватом груди и обхватом под грудью небольшая (до 8см), есть основание считать Вашу грудь маленькой. Для маленькой груди характерна плоская или впалая грудная клетка с неразвитыми грудными железами (как у девочки-подростка).

**СУТУЛАЯ СПИНА.** Сутулость характеризуется большим изгибом позвоночного столба в шейном отделе. Особенно заметен данный дефект при рассмотрении фигуры сбоку.

Нормальная осанка характеризуется равномерным развитием всех изгибов позвоночного столба. Если изгибы всех отделов позвоночника являются слабыми, то осанка называется выпрямленной.

Сутулая спина дает сутуловатую осанку. Сутуловатая осанка отличается резким увеличением шейного изгиба при несколько наклоненной вперед шее и уменьшением поясничного лордоза («округлая спина»).

Дефект легко обнаруживается зрителю. Выделяют два типа сутулости. Первый тип характеризуется большим шейным изгибом и уменьшенным поясничным. Второй тип характеризуется большими поясничными и шейными изгибами.

Сутулость шейного отдела определяется через размерный признак «Положение корпуса». Положение корпуса измеряют по горизонтали как расстояние от шейной точки до вертикальной плоскости. Плоскость должна касаться наиболее выступающих назад точек обеих лопаток.

Для нормальной фигуры положение корпуса составляет  $6,2 + 1,25$  см.

**ПОКАТЫЕ ПЛЕЧИ.** Покатые плечи характеризуются большим углом наклона плечевой линии по отношению к проведенной горизонтали. У фигур с нормальным наклоном плечевой линии данный угол составляет в среднем 21 градус.

**КОРОТКАЯ ШЕЯ.** В пропорционально сложенной фигуре шея составляет  $1/3$  модуля головы (высота головы от верхней ее точки до подбородка). Высота головы и шеи составляет  $1/6$  высоты фигуры. Ширина шеи составляет  $1/4$  высоты головы, а обхват шеи равен обхвату икры.

Если у Вас голова с шеей составляют больше, чем  $1/6$  высоты фигуры (роста) и ширина шеи больше  $1/4$  высоты головы - у Вас короткая шея.

Короткую шею можно диагностировать и чисто визуально. Короткая шея нередко встречается у фигур с приподнятой высотой плеч и сутулостью.

**ДЛИННАЯ ШЕЯ.** Длинной считается шея, если ее общий размер с головой составляет 1/8 и 1/9 часть фигуры.

Длинная шея в обхвате меньше обхвата икры и ее ширина меньше 1/4 высоты головы.

Длинная шея встречается, как правило, у людей осанистых с небольшой головой и удлиненными конечностями.

**ДЕФЕКТЫ ФОРМЫ НОГ.** Нами выделяются следующие дефекты формы ног: слишком полные, слишком худые, Х-образные, П-образные, широко расставленные в бедрах, О-образные, кривые в верхней части, кривые в нижней части. Дефекты диагностируются визуально.

**ВАРИАНТЫ АСИММЕТРИИ.** Отдельная группа дефектов связана с асимметрией правой и левой частей туловища, встречающейся у 76 процентов женщин.

Сюда относятся: плечи разной высоты, бедра разной высоты, разная грудь, несимметричное выступание лопаток.

Определить наличие дефекта данной группы у себя несложно, это можно сделать по фотографии в анфас и в профиль Вашей фигуры в полный рост.

Обведите контуры своей фигуры, проложите дополнительные горизонтали по линии плеч, груди, талии, бедер, коленей и через верхушечную точку головы и вертикали – через середину фигуры, конец бедра, конец плеча. Вы мгновенно выявите асимметрию.

Не удивляйтесь, если ранее Вы не знали о том, что у Вас асимметрия. Не огорчайтесь, небольшая асимметрия тела есть практически у каждого человека, и, если она визуально не определяется - нет необходимости заниматься ее коррекцией. Избегайте лишь зрительных эффектов, которые могут ее подчеркнуть.

В отличие от женщин, у которых очень развито чувство формы женского тела, мужчины чаще оперируют такими категориями: «низкий», «высокий», «средний», «выше среднего», «большой», «маленький».

Определим три основных аспекта строения мужского тела: форма тела, пропорции и относительный рост.

#### **ФОРМА ТЕЛА:**

1. *Перевернутый треугольник.* Широкие плечи и узкие бедра, мускулистые, как Сильвестр Сталлоне, или стройные, как Джереми Айронс.
2. *Четырехгранная форма.* Если бедра и плечи у Вас примерно на одной линии, так что Ваш силуэт или контуры тела прямоугольные, Вы относитесь именно к этому типу, как и Билл Клинтон или Борис Ельцин.
3. *Грушевидная форма.* Если у Вас узкие плечи, но при этом Вы не выглядите худым, то Вы имеете именно такую форму тела.
4. *Яблокообразная форма.* Если у Вас наметился живот, Вы относитесь к этому типу. Эта форма может быть как у физически крепких мужчин, так и физически запустивших себя. У тучных, не занимающихся гимнастикой, мужчин, избыточный вес которых концентрируется в области живота, также наблюдается данная форма тела.

#### **ПРОПОРЦИИ ТЕЛА.**

1. Длинный торс, но короткие ноги.
2. Короткий торс, но длинные руки и ноги.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦВЕТОВОГО ТИПА**

Практика показывает, что педагоги, отвечая на вопрос: «Знаете ли Вы свой цветовой тип?», чаще всего отвечают: «Нет». Известно, что максимального эффекта в развитии имиджа можно достичь именно благодаря правильному подбору цветовой гаммы в одежде. Наверняка Вы обращали внимание на то, что в некоторых цветах Вы выглядите превосходно, а в других - уныло, бескровно, убого. Классификация, предложенная Кэролл Джексон в настоящее время очень популярна, она основана на определении природных красок человека и отнесении его, на основании этого, к одному из четырех цветовых типов: весеннему, летнему, осеннему или зимнему. Естественные цвета кожи, волос и глаз принадлежат к одной цветовой шкале, так как подкрашены одним и тем же пигментом, их цвет и служит критерием отнесения человека к тому или иному цветовому типу.

Самое важное, но и самое трудное решение: идут Вам теплые или холодные тона? Прочтите описание каждого цветового типа, постарайтесь найти в себе что-то общее с какими-то из них.

#### *Весенний тип.*

- Кожа: а) светлая, почти прозрачная с желтовато-золотистой подсветкой изнутри;
  - б) цвет лица слоновой кости;
  - в) кожа покрыта легким румянцем;
  - г) щеки с розово-персиковым отливом.
- Веснушки золотистые.
- Быстро загорают (красноватый пигмент).
- Волосы: льняно-светлые, соломенно-светлые (нюансы достигают медового оттенка).
- В детстве - светловолосы.
- Глаза: голубые, бирюзовые, зеленые, золотисто-карие, редко бывают темными.

#### *Летний тип.*

- Кожа:
- а) нежный, светлый почти молочный цвет кожи с голубоватой подкожной подсветкой;
  - б) румяные;
  - в) оливковый цвет кожи.
- Веснушки: серо-коричневые.
- Легко загорают (ореховый оттенок).
- Волосы: пепельные, мышино - серые, может быть медный отлив на солнце, черные волосы отливают синевой.
- В детстве если были светлоголовы, то скорее платинового цвета.
- Глаза: серо-голубые, светло-голубые, серо-керосиновые, серо-зеленые, орехово-карие, часто затуманены, белки лишены прозрачного блеска, скорее молочные и не контрастируют с радужной оболочкой.

#### *Осенний тип.*

- Кожа: имеет желтовато-золотистую подсветку теплых тонов:
  - а) прозрачно-бледная;
  - б) нежный оттенок шампанского;

- в) густой золотой беж;  
 г) персиковый интенсивный.
- Как правило, нет румянца.
  - Веснушки рыжеватые.
  - Быстро получают солнечные ожоги.
  - Волосы: рыжие - от морковно-рыжего и медно-рыжего до каштанового; русые блондинки, но с рыжеватым отливом.
  - Глаза: яркие, иногда прозрачно-бездонные, иногда пылающие; от лучистого светло-голубого, стального серого, керосинового и янтарного до тростникового-зеленого и насыщенного оливкового, от золотисто-карего до темно-карего. Типичны золотые крапинки.
- Зимний тип.*
- Кожа: оттенок прозрачно-голубоватый:
- а) белая как снег;  
 б) оливковый оттенок.
- Загорает плохо (светлая).
  - Румянец встречается редко.
  - Волосы: темные с синевой, темно-каштановые с холодным пепельным оттенком (рыжинка на концах).
  - Глаза: ясные, льдисто-голубые, синие, отчетливо серые, прозрачно-зеленые и темно-карие до черных.. Редко серо-зеленые, но не приглушенные, как у летнего.

Если описание не позволило Вам наверняка определить свой цветовой тип, Вам поможет приведенный ниже тест. На перечисленные вопросы теста нужно ответить «да» или «нет» только в том случае, если вопрос имеет к Вам отношение. Например, вопрос о цвете веснушек должен остаться без ответа, если у Вас никогда их не было.

### ТЕСТ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦВЕТОВОГО ТИПА ЧЕЛОВЕКА **ВЕСЕННИЙ ТИП**

1. Ваша кожа нежная и почти прозрачная?
2. Есть ли у Вашего цвета лица нежный светло-золотистый или теплый персиковый оттенок?
3. Легко ли кровь бросается Вам в лицо? Когда вы волнуетесь или раздражены, быстро ли на Ваших щеках выступают красные пятна?
4. Имеет ли Ваше лицо природный тепло-розовый румянец, нарушающий равномерную белизну слоновой кости?
5. Ваши волосы желтовато-светлые, льняные, золотистые или слегка рыжеватые - но в любом случае все же желтоватые, а не пепельно-светлые.
6. Цвет Ваших волос теплый светло-каштановый или золотисто-русый.
7. Были ли Вы в детстве, до школы, золотистой блондинкой (золотистым блондином)?
8. Если Вы заметили в своих волосах рыжеватые оттенки, то эти искры присутствуют у вас всегда, а не только под прямыми солнечными лучами?
9. Загораете ли Вы относительно быстро?
10. Ваш загар имеет скорее золотистый или слегка красноватый оттенок (но только не серый и не ореховый)?

11. Если у Вас есть веснушки, то они золотисто-коричневые (не пепельно-коричневые)?

### *ЛЕТНИЙ ТИП*

1. Не кажется ли Вам, что Ваша кожа плохо питается кровью, что она холодновата и кажется почти серой?

2. Ваш цвет лица в сравнении с другими скорее голубоватый, чем золотистый?

3. Если у Вас не очень светлая кожа, то не кажется ли Вам, что она розоватая или красноватая?

4. Может быть, у Вас есть чувство, что ни один из предыдущих вопросов к Вам не относится. В таком случае поставим вопрос так: не переходит ли цвет Вашей кожи в оливковый?

5. Имеют ли Ваши волосы отчетливо пепельный тон, по крайней мере, без желтизны?

6. Не думаете ли Вы, что Вам пошли бы серебристо-светлые пряди?

7. Часто ли у Вас возникает чувство, что цвет Ваших волос имеет мышиный оттенок и это надо как-то изменить?

8. Были ли Вы в дошкольном возрасте светловолосой (светловолосым), а то и вовсе белоголовой (белоголовым)?

9. Если Вы проводите отпуск в солнечном краю, то Вы все равно не становитесь такой загорелой (загорелым), как другие?

10. Ваш загар не золотисто-коричневый, а по сравнению с другими серо-коричневый или ореховый?

11. Если у Вас на солнце проступают веснушки, то они скорее серо-коричневые или серо-розовые (но не золотисто-коричневые)?

### *ОСЕННИЙ ТИП*

1. Если у Вас светлый цвет лица, ваша кожа равномерно светлая, как слоновая кость, или светлая с веснушками?

2. У Вас бесцветные ресницы и брови?

3. Вопрос для женщин: не выглядят ли края Ваших век, если их подкрасить определенным цветом, воспаленными?

4. Если у Вас темный цвет лица, то Ваша кожа окрашена в интенсивный золотисто-рыжий цвет, как темный персик или абрикос?

5. Волосы у Вас рыжие или еще точнее: они медно-рыжие или теплые каштаново-рыжие (но ни в коем случае не голубоватые)?

6. Если Вы оцениваете себя как каштаново-коричневую (каштаново-коричневого), Ваши волосы имеют медовый оттенок, светлый или темный, но в любом случае теплый и золотисто окрашенный?

7. Вы ни в коем случае не находите в своих волосах пепельного оттенка?

8. В детстве у Вас был такой же цвет волос, что и теперь, и течении жизни Вы потемнели незначительно?

9. Если у Вас очень светлая кожа, то на солнце она вообще не загорает? Легко ли Вы получаете солнечные ожоги?

10. Если у Вас более темный цвет лица, то на солнце Ваша кожа без особой угрозы солнечных ожогов краснеет, как у индейцев?

11. Если у Вас веснушки, то они интенсивно рыжие, рыжевато-золотистые или рыжевато-коричневые?

### **ЗИМНИЙ ТИП.**

1. Если у Вас светлая кожа, то она кажется голубоватой или фарфоровой?
2. Если у Вас темный цвет лица, то Ваша кожа окрашена не золотисто-коричневым, но имеет скорее всего холодный, переходящий в оливковый тон?
3. Вопрос для женщин: Вам нравится подводить Ваши глаза синим?
4. Ощущаете ли Вы отчетливый контраст между цветом Ваших волос, глаз и кожи?
5. Ваши волосы черные и даже с синеватым отливом?
6. Будь Ваши волосы хоть темно-коричневые, хоть посветлее, но все же они всегда имеют пепельный оттенок (голубоватый с серебряным блеском, но никогда не с золотым)?
7. Если Вы блондинка (блондин): ни одно из этих описаний не подходит к Вашим волосам. Однако все, что было относительно кожи, верно и сильный контраст имеется?
8. Вы относительно рано обнаружили у себя седину?
9. Если у Вас очень светлый цвет лица, на солнце Вы вообще не загораете или у Вас остается лишь легкий намек на загар?
10. Если у Вас темный цвет лица, загар у Вас очень глубокий?
11. Если есть веснушки, то они очень серые?

*Интерпретация результатов:* Сосчитайте количество «да» и «нет» в каждом разделе теста. Вы относитесь, скорее всего, к тому цветовому типу, где получили большее число «да» и меньшее число «нет».

Коррекция визуального образа: вернемся к тесту, при помощи которого определялся уровень Вашего имиджа. Проанализируйте содержание вопросов, ответы на которые не совпали с ответами имиджмейкера. Продумайте план действий, необходимый для устранения этого несовпадения и сразу приступайте к его реализации.

Предлагаем Вашему вниманию дайджест второй главы книги сестер Сориных «Одежда плюс психология. Кн.1. Презентация внешности» (156), которую они посвятили исправлению комплексов физической непривлекательности у женщин и гармонизации женской фигуры с помощью эффектов и иллюзий зрительного восприятия.

Отклонения параметров фигуры от среднетипового телосложения большинством взрослых людей воспринимается как данность. При этом некоторые женщины не задумываются над возможностью исправления своих недостатков, констатируя: «Да, я такая и себе нравлюсь». Другие стараются их исправить с помощью одежды, через занятия спортом, диетой или даже пластическими операциями. Оба указанных отношения распространены и говорят о верной самооценке и нормальной социальной адаптации человека.

Однако у части женщин переживания по поводу недостатков собственной внешности могут занимать более значительное место. Речь не идет о состоянии дисморфофобии, которая относится к компетенции психотерапевта, а о переживаниях,

называемых «комплексами физической непривлекательности». В основе таких комплексов могут лежать либо действительные, либо кажущиеся недостатки фигуры или лица.

При этом человек переживает отрицательные эмоции, начинает преувеличивать свои недостатки, это влияет на его сознание и жизнь.

Существует столько типов комплексов физической непривлекательности, сколько существует частей тела человека. Наиболее часто женщины комплексуют по поводу формы ног, размера груди и полноты.

Комплексы физической непривлекательности могут преодолеваться с помощью двух взаимосвязанных тактик. Первая - это тактика психологической коррекции, вторая - зрительной коррекции внешности.

Психологическая коррекция комплексов физической непривлекательности при кажущихся недостатках должна осуществляться по индивидуальной программе с помощью психолога, который поможет выяснить как их происхождение, так и степень влияния их на личность в целом.

Однако при умеренной степени переживаний и реальных основаниях для них необходима и собственная работа над комплексом непривлекательности.

В поведении людей с комплексами физической непривлекательности наблюдаются две тенденции: активная и пассивная. При активной позиции человек ищет средства исправления и маскировки физического недостатка. Все советы по улучшению внешности воспринимаются с благодарностью и прикладываются усилия для их реализации. Усилия приводят действительно к положительным переменам и избавляют человека от отрицательных эмоций и комплексов.

Данный пример показывает, что пассивно-избегательное поведение при наличии комплекса физического недостатка нельзя признать удачным. Надо внимательно анализировать свои переживания по поводу имеющихся физических недостатков, чтобы не допускать их влияния на Вашу судьбу и жизнь. От отрицательных эмоций, связанных с комплексом физического недостатка надо избавляться в любом случае!

Активная позиция человека в отношении своих комплексов является наиболее предпочтительной. Энергично улучшайте свою внешность, не опуская руки при неудачах, и Вы обязательно добьетесь результата! Мы живем в такое время, когда можно исправить очень серьезные последствия травм и болезней, вплоть до пересадки оторванных конечностей! У большинства людей переживания связаны с такими недостатками, которые корректируются одеждой и макияжем. Лишь в редких случаях, когда изменить внешний дефект действительно нельзя, необходимо просто игнорировать его существование и жить максимально интересной для себя жизнью.

Не следует позволять недостатку довлечь над сознанием и поведением. Вполне реально при соответствующем самоанализе и самоконтроле не допустить формирования любого комплекса непривлекательности. Мы предлагаем познакомиться с некоторыми приемами коррекции, которые помогут побороть свой комплекс неполноценности, превратить физический недостаток своей фигуры в индивидуальную особенность - иногда очень эффектную!

Вы научитесь с помощью одежды менять свою внешность в сторону более гармоничной, корректировать ее так, чтобы усиливать параметр женственности. Если в Вашей фигуре есть недостатки, то будем декомпенсировать недостаток определенными приемами, усиливающими женственность и привлекательность.

Мы разберем те особенности фигур, которые встречаются на практике, поговорим о критериях отличия дефектов реальных от мнимых, существующих лишь в нашем восприятии, освоим приемы исправления дефектов фигуры с помощью эффектов и иллюзий зрительного восприятия. Исправление недостатков фигуры необходимо не только ради красоты, но и во имя душевного здоровья, счастья, долголетия.

Как бы ни смеялись юмористы над кривыми ножками, советуя женщинам с такими ногами носить глубокое декольте, самим женщинам обычно не весело. Однако в каждой шутке есть доля истины, и если отнестись к ней серьезно, то легко понять, что в ней - золотой ключик для решения вопроса. Всемирно известный кутюрье Жиар Пипар писал: «Не надо тяготиться каким-нибудь физическим недостатком, стараясь любой ценой скрыть его и по этой причине с упрямством отрицая моду. Вы достигаете обратного результата - привлекаете к нему внимание. Но, если у Вас красивая шея и не очень красивые ноги, постарайтесь оттенить выгодно шею и забудьте о ногах».

Переключая внимание на сильные стороны Вашей фигуры, Вы используете механизм «фигуры и фона». Сделайте акцент на сильной стороне Вашей внешности, а остальное станет нюансом, фоном. Недостатки фигуры всегда должны уходить при восприятии фигуры на задний план и восприниматься как фон, кроме случаев правильной маскировки с помощью эффектов и иллюзий зрительного восприятия.

Мы рассмотрели особенности фигуры и определили сильные стороны своей внешности. Всегда выигрышно преподносите их в одежде и обязательно подчеркивайте. А любой недостаток из приведенных выше легко корректируется одеждой, необходимо лишь изучение своих особенностей и время на усвоение приемов коррекции.

Ниже следующее описание вооружит Вас необходимой информацией для правильного подбора одежды и сделает более уверенной в себе. Пусть Вашим девизом станет: «Не бойтесь эксперимента, пробуйте в одежде то, что Вы еще никогда не делали». От этого Вы можете значительно выиграть как внешне, так и внутренне. Помните, что неисправимых недостатков нет, есть негибкие в психологическом отношении женщины.

Конечно, речь не идет о таких особенностях, которые связаны с перенесенными травмами илиувечьями (ну, например, отсутствие одной из конечностей или горбатость), которые уже неустранимы даже путем пластической хирургии. Речь идет об отклонениях, встречающихся у большинства нормальных людей. Это лишь небольшие отклонения в размерных признаках по одному или нескольким параметрам. Такие отклонения в большинстве случаев не являются дефектами в полном смысле слова. Например, можно ли называть дефектом такую индивидуальную особенность, как большая грудь? Думаем, что нет. Название дефект, как правило, возникает у самой женщины из-за наличия определенного комплекса по поводу той или иной индивидуальной особенности. Однако нам приходилось встречать женщин, воспринимающих свою большую грудь как дефект! При опросе мужчин ни один из них не назвал большую грудь дефектом фигуры! Итак, откажитесь от слова дефект по отношению к своим индивидуальным особенностям.

Помните лишь то, что наличие индивидуальных особенностей требует особо тщательного подбора конструкции и фасона носимых швейных изделий. Считайте, что даже если Ваша фигура нестандартна, Вы можете выглядеть складно и хорошо. Ваши отличия по размерным признакам от промышленных стандартов не являются поводом для несчастья!

## ГАРМОНИЗАЦИЯ ФИГУРЫ С ПОМОЩЬЮ ЭФФЕКТОВ ЗРИТЕЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ

При исправлении любого из недостатков необходимо помнить, что в одежде работают два основных принципа: *подобия и контраста*. Применение принципа подобия в одежде приводит к подчеркиванию какого-либо элемента внешности (как достоинства, так и недостатка). Так, вырез, повторяя овал, может подчеркнуть широкое лицо. Следовательно, нельзя применять принцип подобия относительно тех особенностей внешности, которые Вам не нравятся. Не следует подчеркивать, обтягивать одеждой ту часть тела, которая вызывает Ваше недовольство. Не делайте также в таких местах большие припуски на свободу облегания. Не допускайте зрительного акцента на этой части фигуры. Не используйте декольте на этих частях фигуры. И, наоборот, следует помнить о том, что в своей фигуре Вы хотели бы подчеркнуть. Например, цвет платья в тон Ваших глаз выделит их.

*Принцип контраста* может помочь Вам в ситуациях коррекции Вашей внешности. Поэтому при широком лице лучше сделать удлиненный вырез, а прямоугольный вырез подойдет для женщины с удлиненным овалом лица. Подобранный по контрасту цвет одежды может подчеркнуть белизну Вашей кожи, либо оттенить ее. Если Вы хотите зрительно что-то уменьшить, то необходимо увеличить остальное и т.д.

Если в фигуре ряд отклонений, если Вы нашли себя среди рассмотренных наиболее часто встречающихся фигур с рядом особенностей (см. стр.80) - для Вас следующие рекомендации:

### **Для 1 типа.**

Вам подойдут плотно облегающие вещи. Линия талии в одежде может быть завышена на естественном месте, слегка занижена. У Вас большой выбор в предпочтительной длине изделий. Плечевые накладки могут использоваться Вами не всегда, а лишь только тогда, когда это согласуется с модным направлением.

Вам подойдут самые различные стилистические решения, и в зависимости от желаемого имиджа Вы можете смело экспериментировать и применять новые стилевые решения Вашего костюма. Ваши силуэты - от прилегающего до трапеции.

### **Для 2 типа.**

Не забывайте, что Ваши бедра будут смотреться пропорциональнее при небольших подплечиках. Главное, что независимо от моды небольшие плечевые накладки Вам не повредят. Ну, а если в моде спрямленная линия плеч - тем более! Используйте значительную плечевую накладку высотой в 1-1,5 см.

Вам не подойдут зауженные книзу юбки, так как эти модели делают зрителный акцент на бедрах, облегают и подчеркивают их форму и размер.

Для Вас подойдет прямая юбка специальной конструкции, включающей небольшие модельерские хитрости с использованием боковой вытачки и расклешения внизу.

Вам очень подойдут расклешенные юбки, но не забывайте: если у Вас тонкая талия и очень большие бедра (с разницей в обхвате более 30 см) расклешка юбки должна быть с умеренным прилеганием в области бедер. Большая прибавка по линии бедер Вам тоже не подойдет, так как данное расклешение зрительно добавит объема к Вашим бедрам. Вам, скорее всего, не подойдут облегающие брюки и лосины.

Ваш девиз - не подчеркивать объем бедер! В стилистических решениях одежды следует предпочитать романтический, фантазийный, спортивный (из спортивного - юбки в

складку различного покроя). Применение романтического стиля позволит сделать правильный акцент в костюме (выше талии, на плечах, груди, руках). Поэтому носите оборки, рюшки, искусственные цветы, бусы, рукава «фонарик» и другие пышные рукава.

В выборе длины юбки необходимо быть особенно аккуратными. Удлиненные юбки, несомненно, более предпочтительны. При широких бедрах узкая короткая юбка смотрится квадратом и усиливает впечатление больших бедер, и, наоборот, удлиненная юбка скроет большой поперечный диаметр бедер. Вам придется тщательно поэкспериментировать с длиной и фасоном юбок.

Если у Вас завышенная линия талии - не носите платьев, отрезных по линии талии. Линия отреза на платье должна находиться на линии бедер. Хорошо, если отрезная линия не горизонтальна, а овальная или с углом вниз. Юбки на фигурных кокетках тоже Ваши, особенно расклешенные внизу. Они скрадывают Ваши бедра.

Будьте внимательны при выборе светлых, крупных рисунков ткани для юбок. Такие расцветки лучше не использовать при больших бедрах или, все же используя, очень думать о фасоне.

Ваши силуэты - прилегающий (расклешенный), полуприлегающий, прямой (особой конструкции и обязательно удлиненный), трапеция.

#### **Для 3 типа.**

Необходимо подбирать такие фасоны, которые прежде всего зрительно расширяют Ваши плечи. Плечевая накладка должна использоваться в обязательном плане и ежедневно. Пусть она будет совсем небольшая, лишь для балансировки верхней и нижней частей фигуры. При асимметричной линии талии лучше ее не подчеркивать и не носить поясов, которые при движении будут занимать асимметричное положение. Вам подойдут полуприлегающий, прямой, трапециевидный силуэты.

Откажитесь от плотно облегающих изделий на туловище - они подчеркивают живот и положение линии талии. Прямая юбка подойдет Вам только в том случае, если она хитрой конструкции и обязательно ниже колена. При длинном бедре лучше не открывать колени, так как это вскроет Ваш дефект, особенно в полуприлегающем силуэте. Если же Вам хочется изделие покороче, попробуйте приоткрыть лишь часть колена, поэкспериментируйте перед зеркалом с куском ткани. Однако будьте осторожны: длина, заканчивающаяся на колене, обязывает, надо иметь красивый коленный сустав. Экспериментируйте с длиной, но однозначно: Ваша длина - любая ниже колена.

Из стилей предпочтительнее - классический, спортивный, фантазийный. Вам подойдут крупные детали в верхней части туловища, крупные, контрастные воротники, рукава с пышным вырезом под горло. Удлинят Вашу шею У-образные, фигурные вырезы. При недостаточной длине шеи избегайте водолазок, овальных вырезов. Не носите воротников-стоеч и отложных воротников с отрезными стойками.

Если все-таки Вам хочется избрать длину чуть выше колена - обязателен высокий каблук. Он удлинит Вашу голень.

#### **Для 4 типа.**

Если Вы женщина с фигурой такого типа - не пугайтесь, в Вашей фигуре есть большие плюсы.

Первый плюс - это развитые плечи, следовательно, плечевые накладки Вы можете почти полностью исключить из своего гардероба. Не носите плечевых накладок даже тогда, когда этого требует мода - природа Вас обеспечила хорошей линией плечевого пояса и Вы

должны пользоваться этим. Вам подойдет любая длина изделия. Открывайте ноги, если они у Вас стройные. Ноги в Вашей внешности могут быть большим козырем или плюсом. Вы смело можете одевать лосины, джинсы, леггинсы и другие облегающие нижнюю часть фигуры брюки.

Отсутствие талии постараитесь скрыть за счет полуприлегающего или прямого силуэта. Лучшее для Вас - это брюки со свободным блузоном, свитером. Ваш стиль, безусловно, спортивный.

В деловом стиле используйте брюки. А вот пиджаков классического покроя лучше избегать, чтобы меньше было ассоциаций с мужской фигурой. Вместо пиджака предпочтите блузоны, они более женственны, но обязательно свободного покроя.

Ваша юбка - это юбка, зауженная книзу и обязательно с разрезами любой, подходящей для Вас длины.

Если у Вас небольшой обхват талии, то попробуйте юбки-солнце и полусолнце любой подходящей длины. Они зрительно хорошо сбалансируют Ваши маленькие бедра, и Вы будете смотреться весьма женственно, опять таки Вам лучше носить блузку на выпуск, а не подбирать ее вниз от линии талии.

И еще один совет: используйте мудрость наших бабушек - линию талии можно затянуть!

И не забывайте, что главный козырь Вашей фигуры - это ноги, поэтому не стоит их закрывать.

### **Для 5 типа.**

Если Вы женщина такого типа, то, несмотря на спрямленную линию плеч, Вам необходимы плечевые накладки. В данном случае при сутулой спине они будут необычной конфигурации с прибавкой от плечевого шва назад. Это должны быть индивидуально изготовленные плечевые накладки по форме под втачной рукав с большим количеством ваты (синтепона, ватина) к спине. Цель ношения таких плечевых накладок - это зрительное уменьшение изгиба позвоночника в верхней его части и спрямление спины.

Вам могут подойти приталенный, полуприлегающий, прямой и трапециевидные силуэты. В приталенном силуэте избегайте вещей, отрезных по линии талии. Лучше, если это будут блузки, пиджаки до бедер с рельефными линиями спереди и сзади. Для Вас обязательен шов посередине спинки, так как при этом можно конструктивно лучше посадить изделие на Вашу фигуру.

Носите одежду с рельефами по спинке и вытачками на талию, это позволит Вам хорошо приталить вещь и скрыть сутулость верхней части фигуры. Как правило, большой изгиб позвоночника по линии талии в женской фигуре смотрится весьма женственно и не надо бояться его подчеркнуть.

Сутулую спину легко замаскировать большим воротником, что позволит Вам не комплексовать по этому поводу.

Вам подойдут классический, романтический, фантазийный, реже - спортивный стили.

Следует придерживаться длины изделия чуть ниже колена и длиннее.

Не стоит сильно обтягивать массивную верхнюю часть бедер. К выбору юбок-клеш «солнце» и «полусолнце» следует относиться осторожно. Из расклешенных предпочтительнее юбки с расклешением книзу, со вставками. При массивных ногах в верхней их части лучше не носить облегающих юбок. Прямые юбки скорее не для Вас.

Предпочитайте юбки, расклешенные от линии бедер. Не открывайте колена: при длинном и массивном бедре - это не Ваше. Из-за короткой голени Вам подойдут высокие каблуки, но при этом следует следить за осанкой. Как правило, высокий каблук изменяет положение центра тяжести фигуры и увеличивает наклон вперед, что не очень желательно при сутулости. Подберите обувь с каблуком такой высоты, при котором изменение Вашей осанки в худшую сторону не происходило бы (до 5-6 см).

#### **Для 6 типа.**

При короткой шее выбирайте вырезы, описанные нами для 4 типа.

Ваши плечи слишком большие и требуют корректировки своего размера конструкцией. Откажитесь от плечевых накладок, носите втачной рукав с сокращенной шириной плеча, а также фасон полуреглан, реглан и цельнокроеный рукав. В изделиях без рукавов уменьшайте ширину плечевого ската. Фасоны изделий без рукавов со спущенным плечевым скатом не Ваши - они зрительно удлиняют плечо.

Можно попробовать носить приталенный силуэт, но ограниченно, только с тщательно продуманной конструкцией, включая контрастные сочетания тканей и грамотно применяя знания о действии зрительных иллюзий в одежде. Приталенный силуэт для Вас должен быть продуман таким образом, чтобы он зрительно уменьшал обхват талии. Носите на талии под одеждой плотную широкую резинку. Вам подходят полуприлегающий, прямой и трапециевидный силуэты.

Избегайте классического стиля. Из классических попробуйте стиль Шанель, в нем больше женственных аксессуаров, это увеличит Вашу привлекательность.

Ваши стили, безусловно, деловой и спортивный. В деловом стиле не носите пиджаков, пусть это будут блузоны с жилетами, в которых заужена ширина плеч.

Если Ваши ноги чуть худоваты, но при этом стройные и приятной формы, то смело одевайте светлые, толстые и утепленные лосины или леггинсы из трикотажных полотен подходящих расцветок (можно из ангоры с небольшим ворсом).

#### **Для 7 типа.**

Главное для Вас - с помощью фасонов замаскировать крутизну бедер, а также выступание лопаток. Плечевые накладки носите только в верхней одежде с учетом веяний моды.

Носите водолазки и прилегающие джемперы, толстые колготки, чулки, лосины.

При небольшом обхвате бедер желательны юбки в сборку от талии, расклешенные книзу, скрывающие крутые бедра и подчеркивающие тонкую талию.

Не носите зауженных прямых юбок. Прямую юбку Вам можно использовать с прямым либо объемным верхом до бедер.

Ваши стили - деловой, классический (обязательно с элементами женственности), спортивный, а также можно искать себя в романтическом, авангардистском и диффузном стилях.

При П-образных ногах этот дефект можно замаскировать расклешенными от бедер брюками либо юбкой. Избегайте юбок, расклешенных от линии талии - это усугубит восприятие величины Ваших бедер.

Поварьирайте с длиной изделия. Поэкспериментируйте с куском ткани перед зеркалом, прикрывая им часть ног, найдите длину, при которой Ваши ноги смотрелись бы наиболее выигрышно.

Вам очень подойдут приталенные жакеты с отрезной линией талии, с отрезными басками. Баски могут быть в складку, сборку, расширенные книзу, выкроенные по форме полусолнца, а также из двух, трех слоев. Лучше, если длина жакета доходит до самой широкой части бедер и отвлекает внимание от их размера.

Вам подойдет обувь на невысоком каблуке, так как при не очень стройных ногах высокий каблук приковывает к ним внимание.

Пробуйте различные силуэты, от прилегающего до трапециевидного (но обязательно с учетом Ваших бедер). Главное - скрыть округлые бедра и подчеркнуть тонкую талию. Вам требуется тщательный отбор своих моделей.

#### **Для 8 типа.**

Если Вы женщина такого типа, не отчайвайтесь, у Вашей фигуры весьма женственные очертания. Учитывайте специфику своей фигуры, всегда носите плечевые накладки вне зависимости от тенденций моды. Форма плечевых накладок - как под покрой реглан.

Вам следует избегать носить прямые юбки. Лучше - слегка расклешенные от бедер, типа юбок «колокол», высокого горде. Подойдут гофрированные юбки и юбки в складку (желательно на кокетке со складкой от бедер).

Вам необязательно закрывать колено. При выборе Длины поэкспериментируйте, но избегайте острого мини - оно подчеркнет массивность бедер.

Ваши силуэты - приталенный (с расклешением), полуприлегающий. В прямом силуэте Вы будете казаться слишком массивной, если у Вас выраженная линия талии - не скрывайте ее. Если талия неярко выражена, то предпочтите прямой силуэт, но лучше с отрезной линией талии и небольшим расклешением книзу, не меняющим силуэт.

Вам подойдет классический, романтический, фантазийный стили с расширенной линией плеч. Спортивный стиль не для Вас, за исключением юбок в складку, в целом он Вас будет губить, как, впрочем, и деловой.

#### **Для 9 типа.**

Вы не нуждаетесь в ношении плечевых накладок. Используйте плечевые накладки лишь в авангардистском стиле при определенном веянии моды для крайнего акцента плечевого пояса. Если Вы хотите зрительно уменьшить плечи, воспользуйтесь нашими рекомендациями.

Если Вас беспокоит комплекс маленькой груди, то в разделе «Дефекты фигуры» Вы найдете рекомендации к исправлению данного дефекта. Все фасоны юбок Ваши: от прямых (для Вас обязательно зауженных книзу) до юбок «солнце».

Носите толстые колготки, леггинсы, лосины. Вам подойдут покрои брюк различной конфигурации, юбки-брюки, бермуды, совсем короткие шорты. Длина изделия может быть выбрана любой.

Однако, если все-таки Вы чувствуете, что голень коротковата, применяйте каблук и выбирайте желаемую длину. Вам можно одеть самое короткое мини.

Все силуэты для Вас. Вы можете широко варьировать стилями от классического, авангардистского, романтического (со множеством оборок, желательно ниже талии) до диффузного, стиля Шанель и т.д.

Некоторые пути гармонизации **мужской фигуры** с помощью эффектов и иллюзий зрительного восприятия предлагает Мэри Спиллейн в книге «Имидж мужчины».

У мужчин, имеющих форму тела в виде перевернутого треугольника. сравнительно большая возможность выбора, но поскольку конструкция их тела резкая и выразительная, они лучше смотрятся в костюмах европейского покроя, подчеркивающего их естественный силуэт. Если у Вас именно эта форма тела, старайтесь избегать покроев с излишне подчеркнутыми плечами, то есть более широкими, чем естественная линия Ваших плеч - в противном случае вы будете выглядеть довольно дерзко и вызывающе. Для уик-эндов подходят бесформенные, свободные пиджаки, но в течение рабочей недели избегайте таких моделей.

Ваши брюки могут быть элегантными – узкий покрой с небольшими складками на поясе, можете позволить себе надеть и более модные, более пышно соборенные, но это лишь в том случае, если у Вас узкие бедра и плоский таз.

Ваши резкие контуры мешают Вам носить костюмы из легких тканей - плотно-тканые материалы выглядят на Вас интереснее, так как хорошо сохраняют силуэт. Свою угловатую фигуру постарайтесь смягчить рубашками плотного хлопка с классическим или отложным воротником. Рубашки из мягкого полотна и воротники с пуговицами в уголках испортили бы Ваш облик. Это относится и к выбору галстука - отдайте предпочтение плотно-тканому шелку, например, атласному переплетению перед более мягкими материалами (такими, как шерсть или смесь хлопка с шелком).

Если у Вас четырехгранная форма тела и Вы высокого роста, Вам подойдет костюм классического европейского края, он создаст иллюзию более широких плеч и мягко подчеркнет общий облик. Если Вы среднего или даже маленького роста, Вам больше пойдет костюм модифицированного европейского покроя или английского покроя.

Что касается брюк, у Вас столько же возможностей, как и у мужчин с треугольной формой тела, то есть для Вас годятся брюки с незначительными или богатыми складками на поясе. Брюки примеривайте без пиджака, чтобы определить в деталях, какой стиль более всего удачен для Вас. Если у Вас довольно объемистые ягодицы, лучше предпочесть брюки с более широкими складками, в которых Вам будет удобнее сидеть.

Рубашки и воротники рекомендуются те же, что и для мужчин с треугольной формой тела: Вы будете хорошо выглядеть в традиционной «чиновничьей» рубашке из поплина с классическим воротником. Если у Вас короткая или полная шея (или то и другое), не носите мягких тканей или воротников с пуговицами в уголках.

Если у Вас грушевидная форма тела, то есть смысл начать с посещения тренажерного зала, так как укреплением определенных мышечных групп можно увеличить объем плечевого пояса. А пока следует помнить, что в приталенном костюме Вы будете выглядеть непривлекательно. Английский покрой не годится для Вас, поскольку подчеркивает линии тела. Подберите лучше модифицированный европейский покрой, оптически расширяющий плечи и несколько уравновешивающий разницу между плечами и бедрами, что производит впечатление силы. Иллюзию более широких плеч создают и острые отвороты.

Невзирая на то, короткая ли у Вас или полная шея, а, возможно, и то и другое, подберите для себя рубашки с отложным воротником, не привлекающим внимание. Галстуки должны быть достаточно широкими, но модными, и, разумеется, уравновешенными с шириной фасона. Узкий галстук подчеркнул бы слишком короткую верхнюю половину тела. Мужчины с полной и короткой шеей должны избегать высоких

воротников. Более узкие воротники с длинными заостренными углами создают вертикальный «излом» и делают шею более стройной.

Мужчины с яблоковидной фигурой чувствуют себя более комфортно в костюме американского свободного (покрой «мешок») стиля и во многих его европейских модных бесформенных вариантах, однако эти покрои костюмов не производят достаточно элегантного впечатления в рабочей обстановке. Вместо них можно рекомендовать модифицированный европейский или английский стиль. Часто приходится видеть мужчин этого типа в огромных, непомерного размера, европейских костюмах, которые делают их еще более массивными, чем они есть на самом деле. Ищите простоту в стиле, что означает: однобортные или двубортные пиджаки. Но особенно массивные мужчины с трудно различимой талией скорее могут замаскировать свой живот двубортным расстегнутым пиджаком. Если они носят жилет (то есть «тройку»), они оптически сужают силуэт в средних частях тела, и даже, иной раз, снимая в учреждении пиджак, выглядят вполне элегантно. Однако помните, что без пиджака у Вас гораздо менее респектабельный вид. Поэтому на встречи, в том числе и для неформального общения с представителями администрации, лучше надевайте пиджак.

Не выбирайте галстуки со слишком выразительным рисунком. Отдайте предпочтение элегантности, не привлекающей внимание к Ваше диафрагме. На полной шее, какая обычно бывает у этих мужчин, совершенно недопустимы тугое воротнички поплиновых рубашек. Мягкие ткани и материалы, в которых цветное волокно, например - розовое, смешано с белым, носятся превосходно, а мягкий воротник с пуговицами в уголках гораздо удобнее.

Если у Вас короткие ноги, Вам нельзя носить слишком длинные пиджаки, в которых Вы бы тонули. Пиджак должен доходить только до нижнего края ягодиц. Ваши ноги в таком случае казались бы на несколько сантиметров длиннее. Выбирайте пиджаки, застегивающиеся выше талии, а никак не ниже - чуть ли не на бедрах. Низко помещенная застежка удлиняет торс, так что ноги выглядят еще короче. Еще один совет для тех, у кого короткие ноги - никогда не носите брюк с манжетами, которые создают горизонтальную линию, сокращающую ноги.

Если у Вас короткий торс и длинные руки и ноги, то Вам не стоит носить приталенные, прилегающие покрои, как, например, британский, поскольку эти пиджаки недостаточно длинны для того, чтобы уравновесить пропорции. Вам лучше выбрать европейский стиль костюмов, который может уравновесить Ваш торс, сократив длину ног.

В то время, как невысокие мужчины в рубашке с двойными манжетами выглядели бы несуразно, вам они подходят как нельзя лучше - за счет ширины и деталей манжет Ваши руки не будут казаться такими длинными.

При Ваших длинных ногах избегайте носить узкие брюки. Отдайте предпочтение более широкому покрою. Удачная деталь для Вас - манжеты на брюках, которые оптически укорачивают ноги.

Крупный мужчина (высокий или крепко сложенный), надевающий галстук с узором в мелкую крапинку, выглядит непривлекательно. Ему нужен галстук с выразительным узором, который гармонировал бы с его телом. Хрупкие или невысокие мужчины, или при сочетании того и другого, должны избегать броских или больших узоров. Ради равновесия они должны отдавать предпочтение средним или даже мелким рисункам. При выборе

аксессуаров Вы также не должны забывать о своих размерах. Сравните часы, запонки со своим запястьем.

Чтобы хорошо выглядеть, следует принимать во внимание строение Вашего тела, если природа не отпустила Вам много от своих щедрот, воспользуйтесь приведенными выше советами.

После того как Вы определили свой цветовой тип, следует взять на заметку, что Вам более всего подойдут те цвета в одежде, которые наиболее подходят к Вашему цветовому типу.

Если Вы определили свою принадлежность к *весеннему цветовому типу*, то Вам больше подойдут следующие цвета:

- светлые и ясные: майская зелень, яблочно-зеленое, желто-зеленое, любое светящееся зеленое;
- теплые цвета, полные желтизны;
- розовый, персиковый, красный, абрикосовый, цвет лосося, кораллово-красный;
- цвет белой шерсти, золотистые оттенки верблюжьего цвета, мягкий цвет молочного шоколада;
- сливочная кремовая белизна, цвет яичной скорлупы;
- подчеркнуть загар можно при помощи теплого коричневого, золотисто-бежевого, ясной аквамариновой голубизной, светлой бирюзой;
- самые темные цвета для весеннего типа: светло-синий, нежно-фиолетовый, шоколадно-коричневый, серебристо-серый.

Не следует носить размытые тона, в них Вы будете выглядеть «пресно», сильные и темные убивают нежный цвет лица, ярко-белый – старит, черный можно использовать только в мелких аксессуарах.

Предлагаем Вам цветовые сочетания в одежде, в которых Вы будете выглядеть наиболее гармонично (таблица 1):

Таблица 1 - ЦВЕТОСОЧЕТАНИЯ ДЛЯ ВЕСЕННЕГО ТИПА

Основной цвет	Дополнительные цвета
1. Серо- голубой	<ul style="list-style-type: none"><li>• охра, белый, коричневый</li><li>• коричневый, беж</li><li>• фиолетовые нюансы</li><li>• фиолетовый, розовое дерево</li><li>• омарово-красный, бирюзовый, белый</li><li>• серебристо-серый, королевский синий, желтый</li><li>• майская зелень, белый</li></ul>
2. Абрикосовый	<ul style="list-style-type: none"><li>• верблюжий, коричневый</li><li>• светло-коричневый, беж, розовое дерево</li><li>• светло-фиолетовый, темно-фиолетовый</li><li>• серо-голубой, королевский синий, охра</li><li>• небесно-голубой</li><li>• белый, серебристо-серый, зеленый</li><li>• красный, белый</li></ul>

3.Верблюжий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• серо-голубой, фиолетовый</li> <li>• королевский синий, бежево-коричневый, сиреневый</li> <li>• коричневый и охра</li> <li>• желтый, красный и белый</li> <li>• белый и зеленый</li> <li>• майский зеленый и омарово-красный</li> <li>• омарово-красный, небесно-голубой и красный</li> </ul>
-------------	---

Если Вы определили свою принадлежность к *летнему цветовому типу*, то лучшие для Вас:

- нежные аристократические тона, цвета выглядят так, как будто в них добавили немного серого, будто они припудрены розовым или в них подмешана линялая голубизна;
- вам идут почти все пастельные тона, если они содержат в себе нежные голубоватые или серые нюансы;
- ваш цвет - едко-розовый, малиновый, цвет арбузной мякоти, спелая вишня, цвет красного вина;
- вам идет любой дымчато-голубой (застиранная джинсовая голубизна - это ваш цвет), равно как и голубоватая зелень светлой бирюзы до самых темных ее оттенков;
- очень светлый, холодный лимонно-желтый цвет – Ваш;
- беспримесный белый и черный можно принять лишь в виде исключения, куда гармоничнее холодный розовый или нежный серовато-белый, а в качестве темных - дымчатый темно-синий или коричневый с розовым или сероватым оттенком;
- неоново-зеленый, пронзительно-голубой или помидорно-красный цвета придадут Вашему лицу старящий лиловый оттенок;
- табу: цвет лосося, абрикоса или персика, сторонитесь морковного, осторожно используйте желтый.

Таблица 2- ЦВЕТОСОЧЕТАНИЯ ДЛЯ ЛЕТНЕГО ТИПА

Основной цвет	Дополнительные цвета
1. Темно - синий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• цвет летней зари</li> <li>• зеленый, белый, красный</li> <li>• серый, светло-розовый, коричневый</li> <li>• розовый, зеленый , голубой</li> <li>• джинсово-голубой, красный, белый</li> <li>• ванильно-желтый, светло-голубой</li> <li>• темно-коричневый, лиловый, ванильно-желтый</li> </ul>
2. Коричневый.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• джинсово-голубой</li> <li>• дымчато-синий, светло-зеленый, белый</li> <li>• серый с белым и красным</li> <li>• кротовый с розовым</li> <li>• лиловый с блеклой розой</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• желто с фиолетовым</li> <li>• лавандовый</li> <li>• темно-синий с едко-розовым</li> <li>• цвет зари с темно-коричневым</li> <li>• коричневый со светло-коричневым и вкраплениями темно-синего</li> <li>• средне-коричневый с цветом белой шерсти</li> <li>• серебристо-серый с желтым и джинсово-голубым</li> <li>• темный и светлый смарагд с дымчато-синим</li> </ul>
3. Сиренево-розовый.	

Если Вы - осеннего цветового типа, то Вам подходят:

- цвета теплые, земляные, будто позолоченные (если кожа светлая);
- ясные и насыщенные (персиковая кожа);
- для Вас идеальны теплые коричневые: от светлого шампанского и золотисто-бежевого до теплой ржавчины и темного шоколадного цвета;
- золотистые и теплые красноватые оттенки коричневого придают Вашей коже свечение;
- солнечный гороховый через оливковый и хаки до керосинового и темного хвойного - тоже Ваши;
- темная бирюза, все красноватые оттенки синего (от слинового до фиолетового);
- яркий оранжевый, цвет лосося, абрикосовый морковно-красный, помидорно-красный, медно-красный;
- горчично-желтый и переходящий в рыже-кукурузный;
- темно-шоколадный и разбавленный белый.

Не стоит носить серо-коричневый и сине-зеленый, так же следует избегать черного и пронзительно белого цветов.

Таблица 3 - ЦВЕТОСОЧЕТАНИЯ ДЛЯ ОСЕННЕГО ТИПА

Основной цвет	Дополнительный цвета
1. Керосиновый	<ul style="list-style-type: none"> <li>• оранжевый</li> <li>• коричневый и персиковый</li> <li>• ржаво-красный и тростниково-зеленый</li> <li>• хаки и латунный</li> <li>• цвет белой шерсти, ежевичный и коричневый</li> <li>• светло-коричневый и помидорно-красный</li> <li>• латунный и слиновый</li> </ul>
2. Хаки.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• помидорно-красный и латунный</li> <li>• омарово-красный и цвет белой шерсти</li> <li>• ежевично-красный, слиново-синий, желто-золотой</li> <li>• желто-золотой и керосиновый, ржавый</li> <li>• тростниково-зеленый и персиковый</li> </ul>

3. Ржаво - коричневый	<ul style="list-style-type: none"> <li>• персиковый, сине-фиолетовый и красный</li> <li>• красный, коричневый и цвет белой шерсти</li>   <li>• сливово-синий с коричневым</li> <li>• сине-фиолетовый с оранжевым и цветом белой шерсти</li> <li>• верблюжий с тростниково-зеленым</li> <li>• темно- и светло- керосиновый с персиковым</li> <li>• хвойно-зеленый с мицелио-изумрудным</li> <li>• красный с желтым и цветом белой шерсти</li> <li>• коричневый с ежевично-красным.</li> </ul>
-----------------------	--

Если Вы определили себя как *зимний цветовой тип*, то для Вас подходят холодные, насыщенные, контрастные цвета:

- снежно-белый и ярко-черный;
- интенсивный рубиново-красный и багряный, едко-розовый, холодный лиловый и темно-фиолетовый;
- из коричневых - только горький шоколад;
- сильный синий.

Осенние краски придают Вашей коже болезненную желтизну, поэтому не следует использовать эти цвета в своей одежде.

Таблица 4 - ЦВЕТОСОЧЕТАНИЯ ДЛЯ ЗИМНЕГО ТИПА

Основной цвет	Дополнительные цвета
1. Черный.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• едко-розовый</li> <li>• желтый с серым и красным</li> <li>• льдисто-желтый с розовым</li> <li>• лиловый с льдисто-лиловым и льдисто-желтым</li> <li>• индиго и оранжевым и серым</li> <li>• бутылочно-зеленый с лазурью</li> <li>• льдисто-зеленое с зеленым</li> </ul>
2. Ночная синева.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• красно-бело-зеленое</li> <li>• едко-розовое с хвойно-зеленым</li> <li>• красно-белое</li> <li>• темное светло-лиловое с желтым</li> <li>• льдисто-розовое с темно-коричневым и серебристо-серым</li> <li>• свежий майский зеленый со смаргдовым</li> <li>• серебряно-серый с сильным желтым и вкраплением льдисто-розового</li> </ul>
3. Красный.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• зеленый</li> <li>• серый, черный и льдисто-голубой</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>лиловый и розовый</li> <li>белый, желтый и лиловый</li> <li>черный и серебристо-серый</li> <li>лазурный, темно-синий и льдисто-желтый</li> <li>черно-коричневый и песочный</li> </ul>
--	--

Таблица 5 - МАКИЯЖ

Весенний тип	Летний тип	Осенний тип	Зимний тип
Лиши подчеркнуть природные цвета; жидкий тональный крем; светлые румяна абрикосового или персикового цвета; помада: коралловокрасная, омарово-красная; можно одинаково сильно подчеркнуть глаза и губы; цветная тушь для ресниц (под цвет глаз - превосходно).	Холодные краски, более интенсивные; светящаяся помада; поблескивающая косметика; румяна не должны перекрывать цвет помады; помада - розовая, увядшей розы, едко-розовая, цвет-фукси, азалии, фиолетовые оттенки, арбузно-красный, цвет мальвы.	Умеренно и тонко (изысканно); базовый крем - светлый и жидкий; теплые цвета, переходящие в золотистые; помада: томатно-красная, золотисто-оранжевая, ежевичная, баклажановая; избегать светло-перламутровых, льдисто-лилового или едко-розового; тени: мед, тростниково-зеленый, теплый лиловый; можно подвести глаза, но тогда сдержаться в помаде и наоборот.	Самые ясные, отчетливые и холодные цвета; немного, но яркие краски; легкий налет румянца; яркая помада, к ней сдержанная прозрачная косметика для глаз со светло-темными контрастами

Таблица 6 - УКРАШЕНИЯ

Весенний тип	Летний тип	Осенний тип	Зимний тип
Нежные и тонкие; бирюза, желтый топаз, яркий янтарь, кораллы, слоновая кость, жемчуг кремово-белый или желтоватый; золото желтое и теплое красное золото.	Старинные украшения (благородная тусклость); холодные, нежные цвета: рубин, гранат чуть светящийся, голубоватый опал, нежный голубой аквамарин, серо-голубой или серо-зеленый агат, алмазы, жемчуг серый или розовый;	Украшения с большой поверхностью (если они сверкают) из дерева, рога, под слоновую кость, из янтаря, кожи, перьев; красные кораллы, желто-золотистый топаз, теплый агат, желтоватый жемчуг;	Сверкающие, блестящие: бриллианты, горный хрусталь с большой поверхностью; черный оникс, голубовато-красный рубин, жемчуг белый, черный, серый- сразу несколько ниток;

	белое и холодное красное золото, серебро.	золото (кроме белого), медь, бронза.	платина, белое золото, серебро.
--	---	--	------------------------------------

Перечисленные рекомендации не нужно воспринимать как догму. Если Вам не нравятся некоторые цвета Вашей палитры - проявите свою индивидуальность, подойдите к формированию своего цветового имиджа творчески. Но, если Вам все-таки удастся остаться в пределах своей цветовой палитры - это сэкономит Ваши деньги, время и силы.

Если Вы желаете кардинально изменить свою внешность, то помните, что изменения должны происходить в сторону осветления цветового типа, но не в сторону его затемнения. Не стоит «Весне» делать из себя «Осень», а из «Лета» - «Зиму». Обратное же возможно. Так, тип «Зима» может быть смягчен почти до типа «Лета» (в холодных тонах), тип «Осень» до типа «Весна» (в теплых тонах).

Практика показывает, что такие изменения необходимо осуществлять с внесением изменений в оттенок кожи (пудра, оттеночная крем-пудра, загар). Можно человека весеннего типа превратить в тип «Лето», «Зиму» в «Осень» (но никогда, кроме как для выступлений на сцене, не следует «Лето» превращать в «Зиму»). Гардероб не в Вашем цветовом типе потребует постоянного макияжа желаемого типа. Следует здраво оценить, стоит ли менять или подстраивать свой цветовой тип, удобно ли делать это постоянно, или лучше использовать эти приемы лишь периодически, для обновления своего настроения.

Пожалуй, все-таки полностью переходить в новый цветовой тип нецелесообразно, однако использовать понравившиеся цвета в своем гардеробе из другого цветового типа Вы сможете. С возрастом женщины вообще следует переходить к краскам менее интенсивной насыщенности и из типа «Осени» стремиться к палитре «Весны», а от «Зимы» стремиться к «Лету» (если хотите достичь освежающего и омолаживающего эффекта). Можно назвать и универсальные рекомендации по цветовой палитре для достижения эффекта омоложения внешности. С возрастом в выборе цвета женщина должна руководствоваться, как советуют сестры Сорины, двумя правилами:

- избегайте черного, темных оттенков холодных цветов, коричневого, темно-зеленого и цвета загара, которые подчеркивают возраст. В крайнем случае, используйте эти цвета в сочетании, где к лицу идет светлый и оживляющий лицо тон;

- избегайте ярких кричащих тонов, так как они по контрасту подчеркивают увядание.

Замечена определенная связь цветовых типов со стилем решением одежды (хотя в принципе одежда любого стиля может быть решена в палитре подходящей Вам цветовой шкалы). Так, «Зима» хорошо сочетается с авангардистским и деловым стилем, «Осень» - с авангардистским, фольклорным и деловым, «Весна» гармонична в романтическом, а «Лето» - в деловом и спортивном стилях.

Конечный эффект Вашего образа зависит от сочетания цветового типа со стилистическим решением одежды и аксессуаров, что определяется тенденциями современной моды. Но есть еще нюансы, о которых женщины часто забывают. Например, о сочетании запахов и цветового типа. Однако это также необходимо учитывать при имиджировании. Выбирая духи, следует помнить о том, что есть холодные и теплые оттенки запахов, которые лучше сочетаются с соответствующими палитрами. Не следует

сочетать приторно сладкие цветочные ароматы с зимней палитрой красок, а весенние ароматы накладывать на краски увядающей природы.

Каждый цветовой тип вносит значительный вклад в формирование имиджа. Это влияние можно измерить по нескольким параметрам. Так, тип «Зима» - это имидж яркой, эффектной, холодно-недоступной, при определенных сочетаниях - роковой женщины, знающей себе цену. Тип «Осень» - роскошная, яркая, энергичная, коварная и хитрая женщина. Тип «Весна» - нежная, женственная, слабая. Тип «Лето» - деловая, уверенная, подтянутая, аристократичная.

Сейчас многие проявляют интерес к астрологии и, вероятно, поэтому на лекциях по прикладной цветопсихологии слушатели часто задают вопросы о цветах, которые, если верить астрологам, благоприятно влияют на здоровье и придают каждому знаку зодиака магическую привлекательность. В таблице № 7 мы разместили информацию о том, какие цвета более подходят для людей родившихся под тем или иным знаком зодиака.

Таблица 7 -

Знак зодиака	Соответствующие цвета
ОВЕН	малиновый, красный, золотисто-желтый, а также все блестящие;
ТЕЛЕЦ	все весенние цвета: лимонный, белый, зеленый, сиреневый;
БЛИЗНЕЦЫ	солнечно-оранжевый, бледно-желтый, серо- голубой, фиолетовый.
РАК	бледно-лиловый, серебряный, цвет зеленого горошка, бледно-оранжевый.
ЛЕВ	алый, желто-коричневый, пурпурный и черный;
ДЕВА	белый, светло-голубой, зеленый;
ВЕСЫ	темно-голубой, пурпурный, цвет морской волны.
СКОРПИОН	кроваво-красный, алый, малиновый, все огненные цвета;
СТРЕЛЕЦ	синий, зеленый, фиолетовый, багровый;
КОЗЕРОГ	черный, темно-коричневый, пепельно-серый, синий, бледно-желтый;
ВОДОЛЕЙ	сине-зеленый, ультрамарин, фиолетовый;
РЫБЫ	цвет морской волны, бледно-лиловый, синий, стальной, красно-фиолетовый.

--	--

## Практическое занятие 6 Взаимосвязь общей самооценки и самооценки собственной внешности

### Практическое задание:

Предположим, что уровень развития любого человеческого качества можно условно изобразить в виде вертикальной линии. Нижняя точка этой линии будет символизировать самый низкий уровень развития этого качества, а верхняя - максимально высокий. На рисунке 1 нарисовано семь таких линий для обозначения ряда психологических особенностей человека (Рис. 1А) и семь линий для характеристики Вашей внешности (Рис. 1Б).

Ваша задача: на каждой линии отметить знаком (-) уровень развития у себя данного качества, знаком (+) - уровень, которого Вы хотели бы достичь.

<i>Психологические качества</i>	<i>Характеристики внешности</i>
1) Ум	1) красота внешности
2) способности	2) полнота
3) характер	3) пропорциональность телосложения
4) авторитет у людей	4) симметричность тела
5) привлекательность	5) умение одеваться
6) уверенность в себе	6) гармоничность цветового сочетания
7) деловитость	7) соответствие фигуры стандартной

А    Б

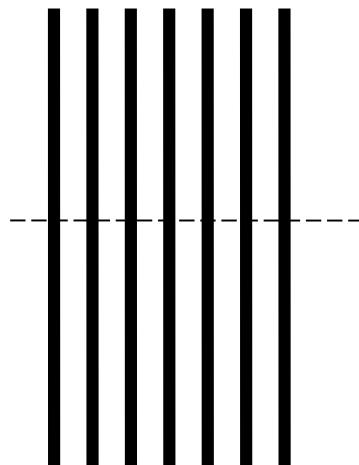
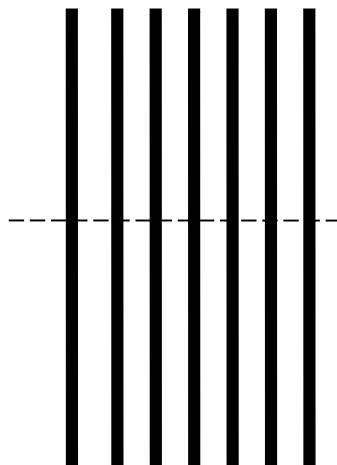


Рис.1

А теперь посмотрим, что у нас получилось. Выразим каждый ответ в баллах. Для этого измерим с помощью линейки расстояние в миллиметрах от нижней точки каждой линии, условно принимая его за 0, до отметки «+» и получим количество баллов по желательному уровню развития качества (или уровню притязания). Измерив расстояние от нижней точки линии до отметки «-» мы получаем балл самооценки качества. Каждая линия у нас как бы шкала для оценки от 0 до 100 баллов, где 1мм равен 1 баллу. Результаты внесем в таблицу:

Данные самооценки психологических качеств и характеристик внешности

Уровень развития качеств	Оцениваемая группа параметров													
	1. Психологические качества							2. Характеристики внешности						
	11	22	33	44	55	66	77	11	22	33	44	55	66	77
Желательный уровень «+»														
Реальный уровень «-»														
Расхождение между желаемым и реальным														

Заполнив первую и вторую строки таблицы, посчитаем показатель расхождения между желаемым уровнем (уровнем притязания) и самооценкой. Для этого вычтем из показателя первой строки показатели второй в каждом столбце таблицы.

Если уровень притязания больше уровня самооценки, число будет положительным, если наоборот - отрицательным (не забудьте его записать со знаком «-»).

Теперь определим среднюю арифметическую величину расхождения между уровнем притязания и самооценкой реального уровня отдельно для группы психологических качеств и для группы качеств внешности. Для этого суммируем все семь показателей психологических качеств (не забывая об алгебраических знаках, т.к. прибавить отрицательное число - это значит вычесть его абсолютное значение) и разделим полученный показатель на 7. Аналогичную процедуру выполним для показателей второй группы (качеств внешности).

Теперь обсудим результаты. Вначале прокомментируем значение частных показателей.

*Уровень притязаний* по отдельным шкалам и средний показатель по уровню притязания может быть у молодых женщин:

- низким - ниже 55 баллов, средним - 55 -74 балла, высоким - 75- 89 баллов, очень высоким - от 90 до 100 баллов.

С возрастом показатели несколько уменьшаются. *Оптимальным* для человека считается показатель от 75 до 89 баллов, более высокое значение говорит о нереалистичном и некритичном отношении к себе, а показатель ниже 55 свидетельствует о заниженном

уровне притязания, что в жизни не совсем хорошо. Если мы мало на что претендуем, то не многое и достигаем!

*Показатели самооценки* колеблются: низкий показатель - ниже 45 баллов, средний - от 45 до 59 баллов, высокий - от 60 до 74 баллов, очень высокий - 75 - 100 баллов.

*Реалистичный человек* имеет показатели в диапазоне от 45 до 74 баллов. Показатели ниже 45 баллов говорят об очень низкой самооценке, что обычно связано с излишней критичностью, наличием психологических проблем.

Сопоставив аналогичные средние показатели психологических качеств и характеристик внешности, Вы получите наглядную картину связи Вашей общей самооценки и самооценки вашей внешности в настоящее время и на перспективу (сравнивая уровни притязания). Чаще всего эти показатели одной высоты, либо попадают в соседние интервалы. Очень высокую самооценку личности часто имеют люди с высокой самооценкой внешности, а низкая самооценка сочетается с критичным отношением к своей внешности. Бывают, конечно, люди, имеющие низкую самооценку внешности и высоко оценивающие свою личность в целом. Но низкая общая самооценка очень тесно связана с неудовлетворенностью своим внешним видом. А его улучшение поднимает общую самооценку человека.

Нам осталось понять, о чём говорят *показатели расхождения между уровнем притязания и уровнем самооценки*.

Если частные и средние показатели *положительные*, то это свидетельствует о наличии перспектив развития того или иного качества в сторону его увеличения.

*Нулевой* показатель может быть понят либо как полная удовлетворенность положением вещей, либо как абсолютная непротиворечивость и безразличие к возможностям перемен.

Полученный *отрицательный* показатель говорит о необходимости изменений в сторону уменьшения либо общей самооценки личности, либо самооценки внешности.

Человек без особых психологических проблем имеет обычно положительный показатель расхождения между уровнем желаемого, который не превышает 15-20 баллов. Большее расхождение указывает на определенные внутренние проблемы, либо на глубокую неудовлетворенность своей внешностью.

## **ФОРМИРОВАНИЕ ОБЪЕКТИВНОЙ САМООЦЕНКИ ВНЕШНОСТИ**

Для этого, прежде всего, нужно посмотреть, на каком уровне Ваш имидж сегодня. Мужчины могут определить свой уровень имиджа, ответив на вопросы следующего теста:

### **ИМИДЖ МУЖЧИНЫ**

1. Какой галстук Вы бы выбрали на собеседовании при устройстве на работу:

- а) синий;
- б) красный;
- в) броский;
- г) сдержаных тонов.

2. Придают ли Вам волоски на переносице более мужественный вид?

3. Какие носки Вы предпочитаете носить:

- а) невысокие;
- б) средне-высокие;
- в) высокие.

4. Ваша мама (любимая женщина) подарила вам галстук, который Вам не нравится. Носите ли Вы его?
  5. Вы покупаете себе новый костюм или рубашку лишь тогда, когда износите старую?
  6. Покупаете ли Вы рубашку и галстук в общей упаковке?
  7. Сегодня у вас серьезная встреча. Оденетесь ли Вы так же, как обычно, или иначе?
  8. Носите ли Вы летом, в жару, под пиджак рубашку с короткими рукавами?
  9. В течение последних десяти лет Вы носите одну и ту же прическу?
  10. Как часто Вы чистите туфли:
    - a) каждый день;
    - b) через три дня;
    - c) когда она приобретает заношенный вид.
  11. Пользуетесь ли Вы одноразовыми ручками?
  12. Делаете ли Вы маникюр каждую неделю?
  13. Вешаете ли Вы костюм на проволочную вешалку?
  14. Имеют ли некоторые из Ваших сорочек простые манжеты с пуговицами, а сверх того и петли для запонок, чтобы была возможность выбора?
  15. Есть ли на Ваших часах какой-то рисунок из пластика или разноцветные мотивы?
  16. Если вес Вашего тела колеблется, носите ли Вы тесные костюмы, напоминающие о потребляемых калориях?
  17. Меняете ли Вы рубашку каждый день?
  18. Принимаете ли Вы душ каждое утро?
  19. Предпочитаете ли Вы носить цветные, «веселые» носки, как выражение своей индивидуальности?
  20. Знаете ли Вы свой цветовой тип?
  21. Ходите ли Вы в парикмахерскую по крайней мере один раз в месяц?
  22. Соответствует ли качество Вашей обуви, портфеля (кейса, папки) и часов Вашему социальному статусу и успеху?
  23. Пользуетесь ли Вы одеколонами с сильными мужскими запахами?
  24. Любите ли Вы носить на работу мягкие, пушистые свитера?
  25. Предпочитаете ли Вы носить обтягивающие плавки?
- Для того чтобы определить, сколько очков вы набрали, необходимо сравнить свои ответы с теми, что приведены ниже. За каждый правильный ответ засчитайте себе одно очко.
1. а), г). Для собеседования при устройстве на работу требуется сдержанный, модернизированный классический внешний облик. Поэтому не пытайтесь произвести впечатление Вашим развеселым галстуком или агрессивным цветом, каким является красный. Выберите качественный шелковый галстук с мягким рисунком сдержанных цветов, например, синий. Профессор Том Портер из Оксфордского Политехникума провел в 1991 году опрос, согласно которому большинство руководителей отделов личного состава считают синие галстуки самыми удачными на приемном собеседовании.

2. Нет. Волоски на переносице и самому ухоженному мужчине придаут неряшливый вид. Непривлекательные волоски удалите пинцетом или горячим воском, и вид у Вас станет более аккуратным.

3. Нет. Только итальянцы, французы и японцы считают место от щиколотки до колена наименее эрогенной зоной. Лучше закрыть его средне-высокими или высокими носками. Англичане и немцы еще не усвоили этого, и им удается «взбодрить» женщин и себя всякий раз, когда они кладут ногу на ногу.

4. Нет. Ваш галстук - самое красноречивое выражение Вашей индивидуальности, положения и компетенции. Сохраните мамин «горе-галстук» для семейных праздников.

5. Нет. Ваш гардероб должен предоставлять Вам достаточный выбор, чтобы два-три дня костюм мог «отдохнуть». К новому костюму неплохо купить две-три рубашки.

6. Нет. Научитесь сочетать цвета, ткани и рисунок так, чтобы они соответствовали Вам. Заранее выбранным комбинациям недостает творческого подхода.

7. Да и нет. Перед серьезной встречей Вам необходимо взвесить, что, прежде всего, Вы хотите выразить и убедиться, соответствует ли этим целям Ваш костюм, рубашка и галстук. Кстати, преуспевающий мужчина следит за тем, чтобы каждый день быть хорошо одетым. Так что идет ли речь о запланированной встрече или нет - он всегда выглядит респектабельно.

8. Нет. Если Вы работаете в тропиках и без кондиционера, имейте в виду: рубашка с короткими рукавами годится для счетовода на пенсии. Летом необходимый комфорт создадут качественные легкие шерстяные костюмы и рубашки с длинными рукавами из воздушного хлопка.

9. Нет. Линии и структура Ваших волос, несомненно, изменились за последние десять лет. Если Вы носите одну и ту же прическу постоянно, то выглядите старше своих лет. Как раз время посетить хорошего парикмахера и освежить себя.

10. б). Обрекая свою обувь на произвол погодных явлений, Вы сокращаете срок ее службы. После каждого трех носок почистите ее, как только снимите с ноги - теплая кожа лучше адсорбирует крем для обуви.

11. Нет. Рекламные ручки годятся для учеников и подсобных секретарей. Ручка - важное дополнение, подчеркивающее Ваш успех и стиль.

12. Да. Мужчины обращают большое внимание на руки других. Если Вы страстный садовод или любите мастерить что-то дома, постарайтесь раз в две недели сделать маникюр или научитесь делать его сами.

13. Нет. Проволочная вешалка портит форму костюма. Потратьтесь на качественные деревянные или пластмассовые вешалки, имеющие специальную форму для мужских костюмов.

14. Нет. Избегайте любого дизайна, стремящегося достичь слишком многоного сразу. Простые манжеты с пуговицами и двойными петлями для запонок не элегантны. Запонки носите только на сорочках с плотными двойными манжетами.

15. Нет. Веселые пластиковые часы подходят для уик-энда или для юношей переходного возраста. Водонепроницаемые модели или часы с миникалькулятором никого уже не поразят, а лишь испортят профессиональный элегантный имидж.

16. Нет. Если Вы носите костюмы «обнадеживающего» размера, вид у Вас неаккуратный и чувствуете Вы себя в нем неуютно. Если у Вас проблемы с весом, но Вам

не хотелось бы менять стиль жизни и худеть, покупайте костюмы тогда, когда Вы прибавляете в весе.

17. Да.Личная гигиена - основа основ каждого профессионала, а когда Вы регулярно общаетесь с людьми, она для Вас тем более неизбежна. Каждый день надевайте чистую рубашку.

18. Да. Каждое утро принимайте душ и чистите зубы не только днем и вечером, но и после обеда.

19. Нет. Носки с «забавными» мотивами или иными новшествами - выражение дерзости и незрелости. К костюмам, которые Вы носите на работу, купите однотонные носки в цветовой гамме брюк или туфель.

20. Да. Знание своего цветового типа поможет Вам выбирать те цвета в одежде, в которых Вы будете выглядеть наиболее выигрышно.

21. Нет. Линии и структура Ваших волос, несомненно, изменились за последние 10 лет. Если Вы носите одну и ту же прическу постоянно, Вы выглядите старше своих лет. Как раз время посетить хорошего парикмахера и оживить себя.

22. Да. Имеет ли смысл тратить уйму денег на костюм, но экономить на туфлях? Примите к сведению, что свой имидж Вам следует «венчать» такими высококачественными дополнениями, какие Вы только можете себе позволить..

23. Нет. Имидж человека, как мозаика, складывается из многочисленных составляющих, и часто такие «мелочи», как запах пота, неприятный запах изо рта, резкий парфюмерный запах разрушают позитивный образ партнера по общению. Ольфакторный сигнал, исходящий от педагога, является показателем его общего культурного уровня.

24. Нет. В наше время существует некоторая знаковая система внешних атрибутов человека, его одежды, кодирующая его принадлежность к той или иной сфере. Исследования показывают, что кроме цены на статус указывает выбор силуэта одежды. На высокий статус указывает строгая, официальная одежда, силуэт которой приближается к вытянутому прямоугольнику, на низкий – силуэт, приближающийся к шару, именно такой силуэт имеет мягкий свитер или пулlover.

25. Да. Мужчины в обтягивающих плавках подвергаются опасности обнаружить такие же непривлекательные «врезающиеся» линии, как и женщины в тесных юбках. Следите за тем, чтобы нижнее белье хорошо «сидело».

• *Если вы получили от 20 до 25 очков, ваш имидж в полном порядке. Вероятно, вы каждый день задумываетесь над своим видом и прилагаете надлежащие усилия, чтобы производить хорошее впечатление.*

• *Если вы получили от 15 до 20 очков, ваш имидж «устарел». Вы не уделяете достаточного внимания тем вещам, которые помогли бы вам в полную меру использовать свои способности. Пришло время пересмотреть деловой имидж и привести его в порядок.*

• *Если вы получили менее 15 очков, ваш имидж мешает вашим деловым перспективам. Вы даже не сознаете своей несобранности и тех отрицательных «сигналов», которые исходят от вас.*

Тест составлен автором на основе книги Мэри Спиллейн «Имидж мужчины. Пособие для преуспевающего мужчины».

Женщины могут определить свой уровень имиджа, ответив на следующие вопросы:  
**ИМИДЖ ЖЕНЩИНЫ**

1. Тратите ли Вы утром, собираясь на работу, менее 15 минут (без учета душа)?
  2. Носите ли Вы серьги (клипсы) каждый день?
  3. Подстригаетесь ли Вы каждые шесть - восемь недель?
  4. Требуют ли Ваши волосы более 10 - минутного ухода по утрам?
  5. Пользуетесь ли Вы цветными лаками для ногтей, гармонирующими с Вашей внешностью и помадой?
  6. Делаете ли Вы маникюр каждую неделю?
  7. Употребляете ли Вы косметику каждый день когда идете на работу или лишь когда Вам предстоит важный разговор или совещание?
  8. Поднимается ли у Вас на несколько сантиметров юбка, когда Вы садитесь?
  9. Подправляете ли Вы макияж в течение дня?
  10. Можете ли Вы определить разницу между 5 и 20 денье (единица веса шелковой и нейлоновой пряжи)?
  11. Составляют ли Ваш гардероб одежда преимущественно темно-синего, серого или иных нейтральных цветов?
  12. Носите ли Вы ремни (хотя на юбке нет шлевок)?
  13. Знаете ли Вы, какая длина рабочей юбки для Вас самая подходящая?
  14. Знаете ли Вы, какой стиль одежды Вам более всего к лицу? Можете ли Вы назвать себя стильной женщиной?
  15. Носите ли Вы летом (на работу) платья и блузки без рукавов, чтобы было прохладнее?
  16. Носите ли Вы высокие каблуки, чтобы казаться выше?
  17. Вставляете ли Вы натяжные колодки в туфли, когда снимаете их после работы?
  18. В тот день, когда Вам предстоит важная встреча, Вы одеваетесь иначе, чем обычно?
  19. Есть ли в Вашем гардеробе специальный костюм (платье) и дополнения для деловых ужинов?
  20. Соответствует ли качество Ваших туфель, сумки или портфельчика и часов Вашему положению и достигнутому успеху?
  21. Знаете ли Вы свой цветовой тип?
- Для того чтобы определить, сколько очков Вы набрали, необходимо сравнить Ваши ответы с теми, что приведены ниже. За каждый правильный ответ Вам засчитывается одно очко.
1. Нет. Wash & Go (умыться и идти), хотя и прекрасное название для шампуня, но это катастрофа , если выражает те усилия , которые Вы ежедневно тратите на свою внешность. Ваш макияж и волосы требует ежедневно 15-20 минут, одежда и дополнения к ней еще 10 минут. Таким образом, максимальное время - полчаса.
  2. Да. Серьги для женщины так же важны, как галстук для мужчины.
  3. Да. Если Вы не стрижете волос дольше восьми недель, они теряют форму.
  5. Нет. Прически, требующие ежедневно более 10 минут, рассчитаны лишь на незамужних женщин - ранних пташек. Вы облегчите себе жизнь, если потратитесь на прическу, требующую минимальных усилий при желаемой форме.
  5. Нет. Цветной лак для ногтей годится для женщин, работающих в области моды или косметики. В иных случаях он мешает и не создает образа занятой своей работой

женщины. Лучше обработайте ногти пилочкой и покройте их прозрачным или светлым нейтральным лаком.

6. Да. Руки, ногти - неотъемлемые элементы в Вашем повседневном общении. Уделяйте им хотя бы минимальное внимание.

7. Да. Женщины, употребляющие макияж, больше ценятся и быстрее продвигаются по службе. Научитесь использовать для работы цвета, которые выглядят естественнее и мягче.

8. Нет. Когда Вы садитесь и юбка поднимается вверх, значит, она слишком коротка или узка. Подберите более элегантный и свободный стиль юбки и брюк, которые хорошо сидят, не обтягивают фигуру и всегда остаются на нужном месте.

9. Да. Если утром Вы наложите хороший макияж (по проверенному Вами методу), достаточно к обеду оживить лицо пудрой и раз-другой обвести помадой рот - в зависимости от того, как часто Вы оказываетесь в этот день на людях.

10. Да. Если Вы не знаете разницы между чулками, разными по степени плотности, Вы можете снизить общее впечатление от Вашего вида. Сочетайте толщину, плотность и текстуру чулок с зимним и летним гардеробом.

11. Нет. Нейтральные цвета - основная опора любого рабочего гардероба, но убедите себя, что Вы не настолько сдержаны, чтобы Ваша внешность казалась такой скучной.

12. Да. Пояс завершает юбку и брюки. Качественный пояс, гармонирующий с большинством Ваших туфель, можно надевать ко многим Вашим туалетам.

13. Да. Забудьте о том, что Вы видите на демонстрации мод. Из предложенной шкалы выберите то, что больше всего Вам идет. Если не знаете, какая длина юбки Вам больше всего подходит, присмотритесь к себе: вероятно в каких-то юбках Вы смотритесь более коренастой, в каких-то - явно неказистой.

14. Да. Для жакетов, платьев, юбок и брюк весьма важны покрой, материал, текстура и рисунок. Подумайте над недочетами своего гардероба. В некоторых платьях Вы, возможно, выглядите полнее, чем в действительности. Почему? Попробуйте догадаться.

15. Нет. Платье без рукавов не вызывает большого доверия к Вашему авторитету. Руки всегда должны быть закрыты хотя бы до локтя, а на каждую важную встречу наденьте жакет, невзирая на жару.

16. Нет. На высоких каблуках большинство женщин - и небольших и высоких, двигается неуверенно. Если Вы невысокого роста, обувь без каблуков не удлинит Вас, но в туфлях на среднем каблуке, скажем 4-5 см., Вы будете выглядеть хорошо и элегантно, в них будет удобно ходить.

17. Да. Если Ваши туфли валяются под кроватью или разбросаны по всей квартире, затраты на обувь будут напрасны. Колодки продлевают ее жизнь на годы. В ящике она не пылится и не обесцвечивается так, как на дневном свете.

18. Да и Нет. Естественно, что на особенно важной встрече Вам хочется выглядеть как можно лучше, однако если допустить, что Вы всегда хорошо одеты, то Вас не должна пугать никакая импровизированная встреча с любым высокопоставленным лицом.

19. Да. Многие деловые женщины недооценивают важность рабочих общественных мероприятий, таких, как приглашение на рюмочку вина или на ужин после рабочего дня. Оденьтесь и приведите себя в такой вид, чтобы элегантно выглядеть и днем и вечером. Оживите макияж и чуть подушитесь - это приподнимет Ваш имидж.

20. Да. Имеет ли смысл тратить уйму денег на костюм, но экономить на туфлях? Примите к сведению, что свой имидж Вам следует «венчать» такими высококачественными дополнениями, какие Вы только можете себе позволить.

21. Да. Знание своего цветового типа поможет Вам выбирать те цвета в одежде, в которых Вы будете выглядеть наиболее выигрышно.

• *Если Вы получили от 16 до 21 очка*, Ваш имидж в полном порядке. Поймите, что Вы ежедневно должны стремиться к тому, чтобы производить хорошее впечатление. Следите за этим.

• *Если Вы заработали от 11 до 16 очков*, Ваш имидж, вероятно, устарел. Не соответствуя Вашим потенциальным возможностям, он не способствует Вашему успеху. Пришло время пересмотреть свой рабочий имидж и несколько его модернизировать.

• *Если Вы получили менее 11 очков*, Ваш имидж мешает вам жить. Вы не осознаете, что производите неблагоприятное впечатление на окружающих Вас людей, посылая им неверные сигналы.

Тест адаптирован автором на основе книги Мэри Спиллейн «Имидж женщины. Пособие для преуспевающей женщины».

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
Л1.1	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
	Гойхман О.Я., Гончарова Л.М.	Бизнес-коммуникации в сервисе: документационные, речевые, имиджевые и рекламные технологии: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	<a href="http://znanium.com/goto.php?id=943272">http://znanium.com/goto.php?id=943272</a>
6.1.2. Дополнительная литература				
Л2.1	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
	Виговская М. Е.	Профессиональная этика и этикет: Учебное пособие для бакалавров	Москва: Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/75205.html">http://www.iprbookshop.ru/75205.html</a>
Л2.2	Белобрагин, В. В.	Психология имиджа: учебно-методическое пособие	Москва: Научный консультант, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/80797.html">http://www.iprbookshop.ru/80797.html</a>
Л2.3	Родыгина Н. Ю.	Этика деловых отношений: Учебник и практикум	Москва: Издательство Юрайт, 2018	<a href="https://www.biblio-online.ru/book/etika-delovyh-otnosheniy-419351">https://www.biblio-online.ru/book/etika-delovyh-otnosheniy-419351</a>
Л2.4	Черкашина Т.Т.	Язык деловых межкультурных коммуникаций: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	<a href="http://znanium.com/goto.php?id=972338">http://znanium.com/goto.php?id=972338</a>
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес

Л3.1	ДГТУ; сост. А.Г. Сапожникова	Руководство для преподавателей по организации и планированию различных видов занятий и самостоятельной работы обучающихся в Донском государственном техническом университете: метод. указания	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavateley-po-organizacii-i-planirovaniyu">https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavateley-po-organizacii-i-planirovaniyu</a>
------	------------------------------	---	----------------------------	---

#### **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	RU\infra-m\znanium\bibl\943272 978-5-16-012633-3 Бизнес-коммуникации в сервисе: документационные, речевые, имиджевые и рекламные технологии Учебное пособие Гойхман О.Я., Гончарова Л.М. Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" 2018 229 с. <a href="http://znanium.com/go.php?id=943272">http://znanium.com/go.php?id=943272</a>
Э2	RU/ЭБС IPR BOOKS/75205 978-5-394-02409-2 Профессиональная этика и этикет Учебное пособие для бакалавров Виговская М. Е. Москва: Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа 2018 144 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/75205.html">http://www.iprbookshop.ru/75205.html</a>
Э3	RU/ЭБС IPR BOOKS/80797 978-5-6040635-4-5 Психология имиджа Учебно-методическое пособие Белобрагин В. В. Москва: Научный консультант 2018 72 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/80797.html">http://www.iprbookshop.ru/80797.html</a>
Э4	RU/URAIT/419351 978-5-534-06869-6 Этика деловых отношений Учебник и практикум Родыгина Н. Ю. Москва: Издательство Юрайт 2018 431с. <a href="https://www.biblio-online.ru/book/etika-delovyh-otnosheniy-419351">https://www.biblio-online.ru/book/etika-delovyh-otnosheniy-419351</a>
Э5	RU\infra-m\znanium\bibl\972338 978-5-16-012114-7 Язык деловых межкультурных коммуникаций Учебник Черкашина Т.Т. Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" 2018 368 с. <a href="http://znanium.com/go.php?id=972338">http://znanium.com/go.php?id=972338</a>
Э6	RU/IS/BASE/595520566 Руководство для преподавателей по организации и планированию различных видов занятий и самостоятельной работы обучающихся в Донском государственном техническом университете метод. указания ДГТУ; сост. А.Г. Сапожникова Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ 2018 <a href="https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavateley-po-organizacii-i-planirovaniyu">https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavateley-po-organizacii-i-planirovaniyu</a>

#### **6.3.1 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1 Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.

#### **6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

6.3.2.1 Информационная справочная система КонсультантПлюс.Ставропольский край // Режим доступа:<http://www.consultant.ru>



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Технологические процессы в сервисе»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта,  
Сервис на предприятиях питания, Сервис в жилищной и коммунально-  
бытовой сфере, Сервис энергетического оборудования и энергоаудит

Методические указания по дисциплине «Технологический процессы в сервисе» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис

## **СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	4
2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ .....	4
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ..	4
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ.	5
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА.....	5
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ .....	7
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	7
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ .....	9
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ .....	9
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	10

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Технологический процессы в сервисе».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования экономики с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов фундаментальных теоретических экономических знаний, основных методологических положений экономической организации общества и форм их реализации на различных уровнях хозяйствования.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, экономической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-1.3: Применяет методы использования типовых технологических процессов

ПК-2.3: Участвует в организации процесса предоставления услуги в рамках согласованных условий

ПК-3.2: Участвует в разработке технологической документации для осуществления процесса сервиса

Самостоятельная работа по дисциплине «Технологический процессы в сервисе» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля**

Типовые задачи оценки и оптимизации надежности технических средств сервиса.

Основные элементы расчета надежности технологических систем сервиса по критериям эффективности.

Функции распределения параметров технологических систем сервиса и методы их оценки.

Методы повышения работоспособности технических средств.

Общие принципы классификации технических средств предприятий автомобилей.

Группы технических средств. Назначение. технико-эксплуатационные свойства и их изменение в процессе эксплуатации.

Стандартизация и унификация. Функциональные и принципиальные схемы технических средств, технологических машин и оборудования.

### **Критерии оценки устного опроса**

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий, 5 – за защиту лабораторных работ

Критерий получения оценки:

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;  
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;

результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;

- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантовых задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА**

К самостоятельной работе относится написание и защита доклада в семестре. Подготовка доклада по дисциплине «Технологический процессы в сервисе» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Примерные темы доклада:

- 1.Маршрутно-операционное описание технологического процесса
- 2.Эргономические показатели технологических процессов
- 3.Операционная карта

- 4.Закономерность развития технологического процесса
  - 5.Основной комплект документов единичного технологического процесса
  - 6.Технико-экономические показатели технологических процессов
  - 7.Дополнительный комплект документов единичного технологического процесса
  - 8.Принципы разработки технологии новых услуг
  - 9.Полный комплект документов единичного технологического процесса
  - 10.Область применения новых технологий в сфере сервиса
  - 11.Инструментальные технологии
  - 12.Основные причины инвестиций в новые технологии

В результате подготовки доклада студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

## **Общие рекомендации по подготовке доклада**

Доклад должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

Во введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы (диаграммы и другие материалы).

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точки.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

#### **Оформление доклада и порядок защиты**

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

## **Критерии оценки доклада**

Критерий оценки доклада	Показатель	Максимальное количество баллов
1.Степень раскрытия сущности проблемы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие содержания теме реферата;</li> <li>- полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;</li> <li>- умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;</li> <li>- умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу;</li> <li>- аргументировать основные положения и выводы;</li> <li>- умение четко и обоснованно формулировать выводы;</li> <li>- самостоятельность, способность к определению собственной позиции по</li> </ul>	1 1 1 1 1 1 2

	проблеме и к практической адаптации материала	
2.Соблюдение требований по оформлению	- правильность и аккуратность оформления реферата -точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента, - соблюдение требований к объему и структуре реферата; - грамотность и культура изложения	1 1 1 1
3.Уровень защиты реферата	- доклад структурирован, раскрывает тему - даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы - слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации; - количество слайдов не более 10	1 2 1 1
Максимальное количество баллов	17	

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

17 баллов – оценка «отлично»;

12-16 баллов – оценка «хорошо»;

8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»

Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ

Данный вид самостоятельной работы рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа, как одна из форм оценки уровня подготовки студентов, ставит своей целью закрепление теоретических знаний, полученных студентами в процессе изучения данной дисциплины, и приобретение ими навыков практического анализа особенностей функционирования организаций в современных условиях.

Выполнение контрольной работы способствует приобретению студентами навыков самостоятельной работы с первоисточниками, учебной, научной и специальной литературой, умений выделять в них главное, анализировать, обобщать, логично излагать изученный материал.

Целью написания контрольной работы является создание у студента целостного впечатления о профессиональной деятельности, что способствует выработке у студентов умения ориентироваться в законодательстве и самостоятельно принимать решения по практическим ситуациям; закрепить знания, полученные в результате самостоятельной работы над учебным материалом.

Основными целями написания контрольной работы являются: расширение и углубление знаний обучающихся, выработка приемов и навыков в анализе теоретического и практического материала, а также обучение логично, правильно, ясно, последовательно и кратко излагать свои мысли в письменном виде. Обучающийся, со своей стороны, при выполнении контрольной работы должен показать умение работать с литературой, давать анализ соответствующих источников, аргументировать сделанные в работе выводы и, главное, – раскрыть выбранную тему.

Изучение курса «Технологические процессы в сервисе» предполагает выполнение одной контрольной работы, при выполнении которой необходимо выполнить задания по номеру в таблице.

№ варианта	№ задания
0	1,11,7
1	2,12,8
2	3,13,4
3	4,11,3

4	5,8,14
5	6,10,2
6	7,13, 1
7	8,9,3
8	9,10,1
9	10,5,9

### Задания для контрольных работ

1 Функциональные и принципиальные схемы работы узлов и агрегатов технологических машин и оборудования.

2 Пункт приема и выдачи автомобилей. Порядок осмотра транспортного средства. Работа с клиентом. Заполняемая документация.

3 Участок диагностики систем, узлов и агрегатов транспортного средства.

4 Участок мойки автомобилей. Современные способы мойки легковых и грузовых автомобилей, автобусов.

5 Участок ремонта электрооборудования и аккумуляторных батарей автомобиля

6 Участок смазки автомобиля.

7 Участок ремонта топливной аппаратуры и системы питания автомобиля.

8 Агрегатный участок. Место участка в технологической цепи ремонта транспортного средства, агрегата, узла, детали.

9 Шиномонтажный участок

10 Цех по ремонту, правке, подготовке и покраске кузовов автомобилей.

11 Вспомогательные и административно-бытовые помещения

12 Ремонтная зона предприятий автосервиса

14 Производственно-техническая база предприятий отрасли

### Критерии оценивания контрольной работы

Уровень качества письменной контрольной работы студента определяется с использованием следующей системы оценок:

Таблица 6 - Критерии оценки контрольной работы

Критерии оценки	Максимальное количество баллов
выполнение заданий	
1	3
2	3
3	3
4	3
5	3
6	2
Максимальное количество баллов	17

По результатам устного опроса по контрольной работе обучающемуся выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания, в котором очевиден способ решения;

- обучающийся демонстрирует базовые знания, умения и навыки, примененные при выполнении заданий контрольной работы;

- у обучающегося не имеется затруднений в использовании научно-понятийного аппарата в терминологии курса, а если затруднения имеются, то они незначительные;

- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные или частично правильные ответы.

Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) сформированы на базовом уровне (уровень 1) (см. табл.).

Оценка «не зачтено» ставится обучающемуся, если:

- обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится задание, не способен выполнить задание с очевидным решением, не владеет навыками в области изучаемой дисциплины;
- обучающийся не демонстрирует базовые знания, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий контрольной работы;
- в процессе ответа по теоретическому и практическому материалу, содержащемуся в вопросах контрольной работы, допущены принципиальные ошибки при изложении материала.

**Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) не сформированы.**

Контрольная работа, признанная не отвечающей предъявляемым требованиям, возвращается студенту для доработки, при этом указываются ее недостатки и даются рекомендации для их устранения. Студенту предлагается с учетом замечаний преподавателя вторично представить контрольную работу вместе с первой работой.

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ**

Данный вид самостоятельной работы рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ**

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры. Перед экзаменом студенту необходимо полностью выполнить все задания к практическим занятиям, подготовить и защитить самостоятельную работу. При наличии задолженности по текущей аттестации по данной дисциплине студент к экзамену не допускается. Экзамен по дисциплине предусмотрен в устной форме по билетам.

Вопросы для экзамена:

- 1.Понятия и определения технологических процессов.
- 2.Типизация технологических процессов
- 3.Основы проектирования технологических процессов в сервисе.
- 4.Порядок проектирования технологических процессов в сервисе
- 5.Технологическая подготовка производства.
- 6.Виды технологических процессов
- 7.Виды технологических баз
- 8.Оценка технологичности
- 9.Автоматизация проектирования технологических процессов сервиса.
- 10.Выбор варианта технологического процесса по единичному показателю
- 11.Выбор варианта технологического процесса по комплексному показателю
- 12.Документирование технологического процесса
- 13.Нормативно-правовые документы регулирующие разработку новых технологий
- 14.Технологическая карта
- 15.Этапы технологического процесса
- 16.Стадии подготовки технологической документации
- 17.Понятие материального объекта сервиса
- 18.Техническое нормирование технологических процессов
- 19.Технологические операции
- 20.Комплект документов технологического процесса
- 21.Комплект технологической документации
- 22.Организационно-технологические документы
- 23.Новые технологии в сфере сервиса
- 24.Комплект проектной технологической документации
- 25.Пути совершенствования технологических процессов
- 26.Системы оценки показателей качества услуг сервиса.
- 27.Маршрутное описание технологического процесса
- 28.Показатели технологичности
- 29.Операционное описание технологического процесса
- 30.Патентно-правовые показатели технологических процессов

### **Порядок и критерии оценивания**

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по дисциплине. Проверка качества подготовки студентов на экзаменах заканчивается выставлением

отметок по принятой пятибалльной шкале (см. п.1.2) (оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»).

#### Распределение баллов по экзамену (промежуточная аттестация)

Вид учебных работ по дисциплине	Промежуточная аттестация	
	Оценка, баллы	Критерии оценки
Устный ответ на экзамене	Оценка «отлично» - 40 баллов	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры; 3) излагает материал последовательно и правильно, с соблюдением исторической и хронологической последовательности. Компетенция (и) или ее часть сформирована
	Оценка «хорошо» - 30 - 39 баллов	ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет. Компетенция и (или) ее часть сформирована на 2 уровне.
	Оценка «удовлетворительно» - 15 - 29 баллов	1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки. Компетенция и (или) ее часть сформирована на 1 уровне.
	Оценка «неудовлетворительно» - 0 - 14 баллов	1) студент обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; 2) допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; 3) беспорядочно и неуверенно излагает материал; 4) на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся не дает правильные ответы. Компетенция и (или) ее часть не сформирована.
Решение экзаменационной задачи	10 баллов	Задача решена, сделан вывод
	0 баллов	Задача нерешена
Максимальная сумма баллов промежуточной аттестации - 50		

#### СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

##### Основная литература

Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес

Л1.1	Ярушин С. Г.	Технологические процессы в машиностроении: Учебник	Москва: Издательство Юрайт, 2019	<a href="https://www.biblio-online.ru/book/technologicheskie-processy-v-mashinostroenii-427029">https://www.biblio-online.ru/book/technologicheskie-processy-v-mashinostroenii-427029</a>
Л1.2	Алхименкова Л. В.	Технологические процессы в швейной промышленности: комплексный процесс подготовки производства к переходу на выпуск новой продукцииучебное пособие	Екатеринбург: Архитектон, 2016	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=455412">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=455412</a>

#### Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Потловский К. Г.	Базовые технологические процессы микросистемной техники	, 2013	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52271">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52271</a>
Л2.2	Луценко О. В.	Технологические процессы, производства и оборудование: Учебное пособие	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/28408.html">http://www.iprbookshop.ru/28408.html</a>
Л2.3	Абутов М. Б., Алёшичев С. Е., Балюбаш В. А., Стегаличев Ю. Г.	Технологические процессы и производства: Учебное пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68204.html">http://www.iprbookshop.ru/68204.html</a>
Л2.4	Пузяков А. Ф., Ставровский М. Е.	Технологические процессы в сервисе: Учебное пособие	Москва: Издательский дом "Альфа-М", 2011	<a href="http://znamium.com/goto.php?id=221242">http://znamium.com/goto.php?id=221242</a>

#### Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	Д.С. Апрышкин, А.Д. Гришков, Н.П. Погорелов	Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей. Методические указания к практическим работам: методические указания	, 2016	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/tehnologicheskie-processy-tehnicheskogo-obsluzhivaniya-i-remonta-avtomobilev-y-metodicheskie-ukazaniya-k-prakticheskim-rabotam">https://ntb.donstu.ru/content/tehnologicheskie-processy-tehnicheskogo-obsluzhivaniya-i-remonta-avtomobilev-y-metodicheskie-ukazaniya-k-prakticheskim-rabotam</a>

L3.2	Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю., Гирн А. В.	Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум	, 2017	<a href="https://e.lanbook.com/book/93719">https://e.lanbook.com/book/93719</a>
------	---	--	--------	---

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Технологические процессы в машиностроении Учебник Ярушин С. Г. Москва: Издательство Юрайт 2019 564
Э2	Технологические процессы в швейной промышленности комплексный процесс подготовки производства к переходу на выпуск новой продукции учебное пособие Алхименкова Л. В. Екатеринбург: Архитектон 2016 133 с.
Э3	Технологические процессы в сервисе Учебное пособие Пузряков А. Ф., Ставровский М. Е. Москва: Издательский дом "Альфа-М" 2011 240 с.
Э4	Базовые технологические процессы микросистемной техники Потловский К. Г. 2013 64 с.
Э5	Технологические процессы и производства Учебное пособие Абутов М. Б., Алёшичев С. Е., Балюбаш В. А., Стегаличев Ю. Г. Санкт-Петербург: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий 2013 Технологические процессы и производства 94 с.
Э6	Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю., Гирн А. В. 2017 3-е изд., стер. 1 156 с.
Э7	Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей. Методические указания к практическим работам методические указания Д.С. Апрышкин, А.Д. Гришков, Н.П. Погорелов 2016
Э8	Луценко, О. В. Технологические процессы, производства и оборудование [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. В. Луценко. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 90 с.

**Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	- Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2007 Professional Plus;
6.3.1.2	- Windows XP SP3, Microsoft Office 2007 Professional Plus.

**Перечень информационных справочных систем**

6.3.2.1	Информационная справочная система КонсультантПлюс. // Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
---------	--

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Технологические процессы в сервисе»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта,  
Сервис на предприятиях питания, Сервис в жилищной и  
коммунально-бытовой сфере, Сервис энергетического  
оборудования и энергоаудит



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Технологические процессы в сервисе»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта,  
Сервис на предприятиях питания, Сервис в жилищной и  
коммунально-бытовой сфере, Сервис энергетического  
оборудования и энергоаудит

## **Содержание**

Практическое занятие 1. Этапы технологических процессов на предприятиях сервиса .....	3
Практическое занятие 2. Операции технологических процессов на предприятиях сервиса.....	4
Практическое занятие 3. Продукт (услуга) предприятий сервиса как результат технологических процессов.....	5
Практическое занятие 4. Продукт предприятий сервиса и его особенности .....	6
Практическое занятие 5. Специфика требований к качеству, сложности продукта	7
Практическое занятие 6. Профессиональные качества, умения специалиста, осуществляющего услуги и производящего продукт разного уровня сложности .....	9
Практическое занятие 7. Нормативная документация технологических процессов предприятий сервиса .....	12
Практическое занятие 8. Функциональные обязанности специалистов предприятий сервиса .....	13
Практическое занятие 8. Специальные технологии в сфере сервиса.....	14
Список рекомендуемой литературы.....	15

## **Тема 1. Этапы технологических процессов на предприятиях сервиса**

Форма проведения: традиционный семинар.

Цель занятия: сформировать представление о существующих этапах технологических процессов на предприятиях сервиса и его практической значимости для деятельности предприятия, учреждения сервиса.

### **Вопросы для обсуждения:**

1. Понятие технологического процесса, его характеристики.
2. Технологические процессы в сервисе.
3. Технологические процессы на предприятиях индустрии моды и красоты.
4. Технологии процесса сервиса.
5. Техническое обеспечение технологических процессов на предприятиях сервиса.
6. Этапы технологических процессов на предприятиях сервиса.

### **Содержание темы:**

Понятие технологического процесса, его характеристики. Технологические процессы в сервисе – это совокупность этапов, которые проходят материалы, полуфабрикаты изделий и сами изделия на пути превращения в готовую продукцию (услугу). Технологические процессы на предприятиях сервиса - это совокупность операций по удовлетворению потребностей клиента, выполняемых в соответствии с технологической документацией на данный вид услуги. Технологии процесса сервиса, ресурсы и технические средства для его реализации. Техническое обеспечение технологических процессов на предприятиях сервиса. Этапы технологических процессов на предприятиях сервиса.

Основные понятия темы: технологический процесс, технологии, технологические этапы.

Рекомендации по проведению практического занятия: занятие проходит в форме обсуждения основных вопросов содержания изучаемой темы.

### **Задание для самостоятельной работы:**

1. Какова специфика технологического процесса на предприятиях сервиса?
2. Как можно воспользоваться различными технологиями процессов на предприятиях питания или автосервиса?
3. Раскройте содержание основных этапов технологических процессов на предприятиях сервиса.
4. В чем состоит техническое обеспечение технологических процессов на предприятиях сервиса?

Критерии оценки самостоятельной работы:

Знание и понимание проблемы – 1 балл;

Умение обоснованно и аргументировано выражать мысль – 1 балл;

Грамотность письменной и устной речи – 0,5 балла;

Соответствие теме – 1 балл;

Образность, выразительность – 0,5 балла;

Отражение современных проблем – 1 балл.

Максимальное количество баллов – 5.

## **Тема 2. Операции технологических процессов на предприятиях сервиса**

Форма проведения: круглый стол с презентацией докладов.

Цель занятия: сформировать представление об основных операциях технологических процессов на предприятиях сервиса; актуализировать способность дискутировать.

### **Вопросы для обсуждения:**

1. Характерные особенности предприятий сервиса, оказывающих производственные виды услуг.
2. Специфика продукта, материалов, требований к качеству, сложности.
3. Требования к профессиональному уровню специалиста.
4. Виды операций технологических процессов на предприятиях сервиса.

### **Содержание темы**

Характерные особенности предприятий сервиса, оказывающих производственные виды услуг: оказание услуг по индивидуальным заказам населения и реализация услуги без участия торговых организаций; учет требований каждого конкретного потребителя (заказчика) в отношении способа оказания услуг, формы обслуживания, вида дополнительных услуг. Специфика продукта, полуфабрикатов, требований к качеству, сложности, что должно соответствовать требованиям и вкусу заказчика, не навредить его здоровью. Требования к профессиональному уровню специалиста, осуществляющего услуги и производящего продукт разного уровня сложности. Виды операций технологических процессов на предприятиях сервиса.

Основные понятия темы: индивидуальный заказ, способ оказания услуг, форма обслуживания, дополнительные виды услуг на предприятии питания.

#### **Рекомендации по проведению занятия**

1. Цель занятия – раскрыть характерные особенности предприятий сервиса, оказывающих производственные виды услуг и выявить специфику операций технологических процессов на предприятиях сервиса.
2. Участники – все студенты. Роль модератора осуществляет преподаватель. Форма проведения - круглый стол с презентацией докладов.
3. Порядок проведения: участники готовят выступления по содержанию вопросов для обсуждения.
4. Подведение итогов. Модератор обобщает результаты и сводит высказанные предложения в сводный документ.

### **Задание для самостоятельной работы:**

1. Назовите основные особенности предприятий сервиса, оказывающих производственные виды услуг.
2. Составьте профессиограмму специалиста в сфере сервиса.
3. Опишите специфику продукта, материалов, требований к качеству сложности.
4. Сделайте анализ основных операций технологических процессов на различных предприятиях сервиса.

#### **Критерии оценки самостоятельной работы:**

Знание и понимание проблемы – 1 балл;

Умение обоснованно и аргументировано выражать мысль – 1 балл;

Грамотность письменной и устной речи – 0,5 балла;

Соответствие теме – 1 балл;

Образность, выразительность – 0,5 балла;

Отражение современных проблем – 1 балл.

Максимальное количество баллов – 5.

### **Тема 3. Продукт (услуга) предприятий сервиса как результат технологических процессов**

Форма проведения: учебная дискуссия.

Цель занятия: сформировать представление о продукте (услугах) предприятий сервиса как о результате технологического процесса; актуализировать способность дискутировать.

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Продукт (услуга) предприятий сервиса: определение понятия, подходы, виды.
2. Технологический процесс на предприятиях сервиса.
3. Предоставление гостиничных услуг как технологический процесс.

#### **Содержание темы:**

Понятие об услуге (продукте) и сервисной деятельности. Функции сферы услуг. Структура сферы услуг и классификация типов и видов услуг. Общероссийские классификаторы услуг населению. Технологические процессы, включающие технологические циклы (вспомогательные и обслуживающие), технологические операции и технологические элементы. Технология сервисных услуг. Технологические операции основного цикла. Службы предприятия сервиса. Унифицированные технологии в сервисе. Структура пространственной организации технологических процессов. Структура монопространства технологического процесса. Унифицированная технология сервисных услуг. Основные понятия темы: услуга, продукт сервисной деятельности, технологический процесс, технологические циклы, технологические операции.

Рекомендации по проведению практического занятия

Все студенты делятся на 3 группы, все группы готовят материалы по перечисленным выше проблемам. Дискуссию открывает преподаватель, освещая основные противоречия в представленных вопросах, затем каждая группа студентов представляет свои материалы, идет обсуждение по каждому вопросу. Главная задача преподавателя – направить обсуждение таким образом, чтобы студенты смогли не просто обменяться мнениями по каждому вопросу, но выработать собственное решение проблемы.

Для обсуждения 3 вопроса студенты третьей подгруппы представляют презентации, иллюстрирующие примеры описания основных технологических операций в сфере сервиса.

#### **Задание для самостоятельной работы:**

1. Что входит в понятие «сфера услуг»?
2. Дайте определения понятиям «услуга» и «сервис».
3. Поясните понятия «обслуживание» и «услуга».
4. Перечислите функции сферы услуг.
5. Определите роль сферы услуг в общественном разделении труда.
6. Классификации сферы услуг в соответствии с функциональной направленностью.
7. Классификация сервисных процессов с процессной (операционной) точки зрения.
8. Общероссийские классификаторы услуг населению. Отраслевая классификация услуг.
9. Опишите типичные технологические процессы и их продукты в различных областях сервисной сферы.

Критерии оценки самостоятельной работы:

Знание и понимание проблемы – 1 балл;

Умение обоснованно и аргументировано выражать мысль – 1 балл;

Грамотность письменной и устной речи – 0,5 балла;

Соответствие теме – 1 балл;

Образность, выразительность – 0,5 балла;

Отражение современных проблем – 1 балл.

Максимальное количество баллов – 5.

#### **Тема 4. Продукт предприятий сервиса и его особенности**

Форма занятия: семинар - обсуждение письменных рефератов.

Цель занятия: актуализировать способность осуществлять сбор и систематизацию научной информации по исследуемой проблематике; навыки в составлении обзоров, аннотаций, рефератов и библиографии по интересующей проблеме и решать с их помощью современные исследовательские проблемы, использовать новейший отечественный и зарубежный опыт и применять современную аппаратуру, оборудование, информационные технологии.

#### **Вопросы для обсуждения и темы рефератов:**

1. Эволюция понятия «товар».
2. Характеристики услуг.
3. Отличие услуги от материально-вещественного товара.
4. Особенности продукта сервисной сферы.

Рекомендации по проведению практического занятия

Назначаются докладчики из числа наиболее активных студентов, которые заранее готовят реферат по одной из тем, назначаются по 2 оппонента на каждый реферат из числа студентов группы. Оппоненты знакомятся заранее с рефератом, автор которых в течение 10-15 мин. излагает основное его содержание. После ответа на вопросы и выступления оппонентов развертывается дискуссия по проблемам, поднятым в работе. В конце занятия преподаватель оценивает содержание реферата, методику сообщения автора, а также выступления оппонентов и всех участников семинара.

#### **Содержание темы:**

Понятие товара. Т. Левитт, Ф. Котлер. Как специфической экономической категории услугам, несмотря на их разнообразие, присущи характеристики, которые являются уникальными и присущие всем услугам: неосязаемость, неотделимость от источника, непостоянство (гетерогенность) качества услуг, недолговечность и отсутствие собственности. Отличительные характеристики материально-вещественных товаров и услуг: Материально-вещественные товары Услуги - вещь - деятельность, процесс - осозаемость - неосозаемость - материализация в вещи, могут накапливаться - процесс, деятельность не могут накапливаться - производство, хранение и распределение отделено от потребления - производство и потребление осуществляются одновременно - потребитель не участвует в производстве - потребитель участвует в производственном процессе - передача собственности - нет передачи собственности - однородные ресурсы и получаемые товары - неоднородность (изменчивость) потребляемых ресурсов и результатов - редко индивидуальные товары - индивидуальность услуг - товар получает только один покупатель единожды - одну и ту же услугу можно несколько раз перепродать разным покупателям - качественно определены - неопределенность качества

Основные понятия темы: товар, услуга.

#### **Задания для самостоятельной работы:**

1. Определите свойства услуги как товара.
2. Назовите три уровня товара (согласно Ф. Котлеру) и место сервисной деятельности в создании «подкрепления» товару.
3. Назовите основные характеристики услуг.
4. Какими средствами парикмахер может повысить осозаемость своей услуги?
5. В чем причина непостоянства качества услуг или гетерогенность услуг?
6. О какой характеристике услуг идет речь в следующем примере? Специалист косметического салона способен обслужить 10 клиентов в час. В период с 10 до 11 часов нет клиентов, в следующий час к нему собралась очередь в 20 человек.
7. В чем отличие услуг от материального продукта? Что в них общего?

Критерии оценки самостоятельной работы: Доклад оценивается по следующим критериям: Информационная емкость - 2 балла; Компактность – 1 балл; Анализ материала – 2 балла; Максимальное количество баллов – 5.

## **Тема 5. Специфика требований к качеству, сложности продукта**

Форма занятия: традиционный семинар.

Цель занятия: сформировать способность самостоятельно формулировать цели, ставить конкретные задачи при исследовании в области менеджмента качества с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта и с применением современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий.

### **Вопросы для обсуждения:**

1. Показатели качества услуги (продукта).
2. Модель качества услуг (продукта).
3. Сервисные гарантии.
4. Производительность труда в сфере услуг.
5. Требования, предъявляемые к качеству товара в сфере сервиса.

### **Содержание темы**

Показатели качества услуги (продукта). Потребителям труднее определить качество услуг, чем качество товаров; качество услуги является результатом сравнения ожиданий потребителя и реального уровня предоставления услуги; оценка качества услуги происходит как на основании результата, так и процесса предоставления услуги. Признаки качества: степень доступности (удобство расположения, простота доступа к услуге и простота пользования, возможность быстрой связи с диспетчером при возникновении проблемы); доверие (репутация поставщика услуг, его честность, наличие гарантии на свою работу); понимание проблем клиента (умение войти в положение клиента, вникнуть в нестандартные финансовые проблемы, подстроиться под удобный для клиента график, готовность учитывать особенности постоянных клиентов); надежность (способность предоставить услугу на обещанном уровне, качественно с первого раза, способность предоставить услугу в срок, без ошибок); безопасность (отсутствие опасности, риска или сомнений, например, безопасно ли пользоваться этим банкоматом в темное время суток, насколько безопасны применяемые материалы и технологии); компетенция персонала (наличие у сотрудников навыков и знаний, необходимых для оказания услуги, профессионализм действий и решений); уровень коммуникации (умение выслушать клиента и передать ему информацию на доступном для него языке, готовность избегать профессионального жаргона, выслушать клиента в случае обращения с жалобой, оповещение клиента об изменениях, связанных с характером работы); скорость реакции сотрудников (желание помочь клиенту и обслужить максимально быстро, готовность предоставления услуги в удобное для клиента время); вежливость персонала (учтивость, обходительность, внимательность и дружелюбие обслуживающего персонала); осозаемые характеристики (обстановка и внешний вид помещений, оборудования, внешний вид персонала, четкость информационных материалов). Модель качества услуг (продукта). К. Лавлок, Парасураман. Гарантии позволяют устанавливать четкие стандарты, указывая как клиентам, так и персоналу компании, в чем заключаются основные цели сервисной фирмы. Обещание денежной компенсации в случае недобросовестного обслуживания побуждает менеджеров относиться к гарантиям очень серьезно, поскольку они влекут за собой дополнительные финансовые затраты для их фирм. Гарантии требуют разработки систем эффективной обратной связи с клиентами, которая подсказывает фирме, какие действия следует предпринять для исправления ситуации. Гарантии помогают сервисным компаниям понять причину неудач и побуждают их злаговоременно выявлять потенциальные недостатки и избавляться от них. Гарантии укрепляют рынок услуг, снижая риск, связанный с приобретением той или иной услуги, и способствуют формированию долговременной приверженности клиентов по отношению к сервисным фирмам. Производительность труда в сфере услуг. Требования, предъявляемые к качеству товара в сфере сервиса. Управление качеством сервисного продукта. Требования к качеству

сервисного продукта. Сложности управления качеством сервисных услуг. Условия создания качественного сервиса на предприятии. Комфорт как инструмент в создании качественного сервисного продукта.

Рекомендации по проведению: занятие проходит в форме обсуждения основных вопросов содержания изучаемой темы. Основные понятия темы: качество услуг, сервисные гарантии, производительность труда, управление качеством продукта (услуги).

**Задание для самостоятельной работы:**

1. В чем заключаются основные сложности определения качества услуг?
2. Концепция воспринятого или объективного качества лежит в основе определения качества услуг?
3. Поясните концепцию воспринятого качества К. Гронзуза.
4. Перечислите детерминанты качества услуг.
5. Какие компоненты определенной услуги в сфере индустрии моды и красоты деятельности включают техническое, функциональное качество и социальное качество?
6. Какие компоненты определенной услуги в ателье включают техническое, функциональное качество и социальное качество?
7. Каким образом модель качества услуг, основанная на разрыве, используется для определения качества услуг? Объясните причину возникновения разрывов в модели.
8. Каков механизм оценки продукта потребителем?
9. С какой целью организации внедряют сервисные гарантии?
10. Назовите основные способы повышения эффективности (производительности) труда в сфере услуг.

Критерии оценки самостоятельной работы:

Знание и понимание проблемы – 1 балл;

Умение обоснованно и аргументировано выражать мысль – 1 балл;

Грамотность устной речи – 1 балл;

Соответствие теме – 1 балл;

Образность, выразительность – 1 балл;

Максимальное количество баллов – 5.

## **Тема 6. Профессиональные качества, умения специалиста, осуществляющего услуги и производящего продукт разного уровня сложности**

Форма проведения: открытая дискуссия.

Цель занятия: актуализировать способность выступать с докладами и сообщениями и участвовать в обсуждении проблемы профессионализма и качества предоставления услуг в сфере сервиса.

### **Вопросы для обсуждения:**

1. Нормативно-законодательные документы, регулирующие требования к профессионально-важным качествам специалиста сферы сервиса.
2. Анализ социологических исследований за последние 10 лет: определение динамики изменения требований к представителям профессии в сфере сервиса.
3. Е.В. Шевцова характеризует коммуникативную культуру как условие и предпосылку эффективности профессиональной деятельности и как цель профессионального самосовершенствования.
4. Психологические особенности профессиональной деятельности и профессиональных качеств в современных исследованиях отечественных и зарубежных психологов.
5. Особенности профессиональной деятельности в сфере сервиса.
6. Специфика профессионально значимых качеств менеджера туристской фирмы, автосалона, администратора ресторана, гостиницы, салона красоты, ателье и др.

### **Содержание темы**

В условиях современного общества модель специалиста должна включать в себя набор профессионально важных качеств, необходимых для осуществления трудовой деятельности в определенной профессиональной сфере, и в то же время быть гибкой, динамичной, постоянно корректируемой в связи с изменениями требований к профессии и специальности, состоянием рынка труда, с учетом объективных факторов научно-технического прогресса, воздействия многочисленных экономических, политических, социальных, демографических и других факторов. Федеральные законы «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации» и Федеральная целевая программа «Развитие туризма в Российской Федерации», стандарты третьего поколения. Анализ проведенных в последние годы исследований позволяет сделать вывод, что современный, быстро меняющийся рынок труда вносит свои корректизы, в том числе и в набор профессиональных качеств, которые наиболее востребованы работодателями и что сегодня наиболее ценные такие профессиональные качества специалиста, как коммуникабельность, креативность, позитивное мышление, стрессоустойчивость, ориентированность на результат, энергичность, мобильность, способность быстро адаптироваться к изменяющимся условиям и принимать самостоятельные решения. Потенциальные работники наряду с профессионализмом должны обладать широким кругозором, множеством дополнительных навыков (компьютерная грамотность, вождение автомобиля, знание одного или нескольких иностранных языков и т.д.), иметь опыт работы за рубежом и цели в карьере. Е.В. Шевцова характеризует коммуникативную культуру как условие и предпосылку эффективности профессиональной деятельности и как цель профессионального самосовершенствования. Теоретические подходы социальных и организационных психологов, представлены в работах таких исследователей как: Климов Е.А., Шадриков В.Д., Рубинштейн С.Л., Деркач А.А., Руденко А.М., Довгалева М.А.; в трудах практиков и теоретиков туристского бизнеса Дурович А.П., Квартальнов В.А., Чудновский А.Д. и др. По мнению Т. Парсонса, коммуникационный процесс представляет собой необходимую предпосылку становления всех социальных систем, потому что именно он обеспечивает связь между людьми и группами, организацию совместной деятельности, разделение труда, следовательно, «удивительная сложность систем человеческой деятельности невозможна без относительно стабильных символических систем, а последние создаются и

функционируют только благодаря процессам коммуникации». По определению А. В. Мудрика, коммуникативная культура как компонент профессиональной культуры личности будущего специалиста представляет собой систему знаний, норм, ценностей и образцов поведения, принятых в обществе и умение органично, естественно и непринужденно реализовать их в деловом и эмоциональном общении. К коммуникативным знаниям можно отнести обобщенный опыт человечества в коммуникативной деятельности, к коммуникативным умениям - комплекс коммуникативных действий, основанных на высокой теоретической и практической подготовленности личности к межличностному общению, позволяющий творчески использовать коммуникативные знания. В основе коммуникативной культуры лежит общая культура личности, которая представляет собой высокий уровень ее развития, выражющийся в системе потребностей, социальных качеств, в стиле деятельности и поведения. Возрастание роли коммуникационного процесса в обществе существенно меняет систему требований, которые предъявляет общество по отношению к выпускнику вуза. Коммуникативный минимум менеджера включает в себя грамотную тактику общения, управление вниманием партнера, аудитории, собственным вниманием, знание стилей общения и грамотное их применение. Коммуникативная культура является составной частью профессионализма менеджеров туризма и сервиса всех уровней, деятельность которых связана с общением, так как менеджмент – особая область профессиональной коммуникации, где специалист должен, прежде всего, овладеть базовыми знаниями основ теории и практики коммуникации: от теоретических аксиом коммуникативистики, законов эффективного общения, принципов профессиональной этики до практических моделей основных жанров речи, обслуживающих профессионально-ориентированную коммуникацию. Управление и власть могут быть реализованы в обществе только посредством коммуникации. В коммуникативной среде сервисной сферы особую роль играет овладение социальными ролями. Е.А. Климов выделяет следующие значения понятия «профессия» как: общность людей, занимающихся близкими проблемами и ведущих примерно одинаковый образ жизни; область приложения сил связана с выделением (и уточнением) самого объекта и предмета профессиональной деятельности; деятельность и область проявления личности; исторически развивающаяся система; реальность, творчески формируемая самим субъектом труда. Климов Е.А. К профессионально значимым качествам такого типа профессии как «Человек - человек» (Ч - Ч) относятся: коммуникабельность, экстраверсия, направленность на общение, самооценка, подвижность нервных процессов, стрессоустойчивость, направленность на «дело». Основные понятия темы: профессия, профессионально важные качества, коммуникативная культура, коммуникативный процесс, коммуникативная среда сервисной сферы.

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Назовите основные нормативно-законодательные документы, регулирующие требования к профессионально-важным качествам специалиста сферы сервиса.
2. Проведите анализ социологических исследований за последние 10 лет: определение динамики изменения требований к представителям профессии в сфере сервиса.
3. Охарактеризуйте коммуникативную культуру согласно теории Е.В. Шевцовой как условие и предпосылку эффективности профессиональной деятельности и как цель профессионального самосовершенствования.
4. Составьте рейтинг психологических особенностей профессиональной деятельности и профессиональных качеств, представленных в современных исследованиях отечественных и зарубежных психологов.
5. Составьте таблицу, раскрывающую особенности профессиональной деятельности в сфере сервиса.

6. Составьте модель специалиста сферы сервиса, отражающую специфику профессионально значимых качеств администратора торгового зала ресторана или менеджера туристской фирмы или администратора автосалона (по выбору студента).

Критерии оценки самостоятельной работы:

Знание и понимание проблемы – 1 балл;

Умение обоснованно и аргументировано выражать мысль – 1 балл;

Грамотность устной речи – 1 балл;

Соответствие теме – 1 балл;

Образность, выразительность – 1 балл;

Максимальное количество баллов – 5.

## **Тема 7. Нормативная документация технологических процессов предприятий сервиса**

Форма проведения: семинар – круглый стол.

Цель занятия: сформировать у студентов готовность к кооперации с будущими коллегами, умение обоснованно высказывать собственную точку зрения, представление о существующей нормативной документации, регламентирующей технологические процессы предприятий сервиса.

### **Вопросы для обсуждения**

1. Нормативная документация технологических процессов в целом.
2. Параметры технологических процессов, установленные в нормативной документации.
3. Нормативные требования к профессиональным знаниям и умениям специалиста.
4. Нормативные требования к контролю качества процесса сервиса.

### **Содержание темы**

Нормативная документация технологических процессов в целом, в т.ч. контактной зоны. Требования к качеству процессов сервиса, параметры технологических процессов, установленные в нормативной документации. Нормативные требования к профессиональным знаниям и умениям специалиста, осуществляющего услуги и производящего продукт разного уровня сложности на предприятиях питания или автосервиса. Нормативные требования к контролю качества процесса сервиса, параметров технологических процессов, используемых материальных ресурсов. Рекомендации по проведению занятия: Цель проведения: организовать дискуссию по поставленным вопросам. Студенты заранее готовят презентации. В итоге доклады должны быть преобразованы в список практических рекомендаций по применению нормативной документации при организации технических процессов в сервисе питания или автосервиса. Преподаватели заранее просматривают подготовленные материалы.

Основные понятия темы: нормативный документ, регламент, контактная зона, процессы сервиса.

### **Задания для самостоятельной работы:**

1. Проанализируйте нормативную документацию технологических процессов в целом, в т.ч. контактной зоны, регламентирующую деятельность на предприятиях индустрии сервиса.
2. Какие требования предъявляются к качеству процессов сервиса, параметрам технологических процессов? В какой нормативной документации они установленные?
3. Какие существуют нормативные требования к профессиональным знаниям и умениям специалиста, осуществляющего услуги и производящего продукт разного уровня сложности на предприятиях питания или предприятиях автосервиса?
4. Какие применяются нормативные требования к контролю качества процесса сервиса, параметров технологических процессов, используемых материальных ресурсов?

Критерии оценки самостоятельной работы:

Доклад оценивается по следующим критериям:

Информационная емкость - 2 балла;

Компактность – 1 балл;

Анализ материала – 2 балла;

Максимальное количество баллов – 5 балла.

## **Тема 8. Функциональные обязанности специалистов предприятий сервиса**

Форма проведения: круглый стол с презентацией докладов.

Цель занятия: сформировать представление о возможностях практического применения знаний в области технологических процессов на предприятиях индустрии моды и красоты специалистами предприятий сервиса; актуализировать способность дискутировать.

### **Вопросы для обсуждения:**

1. Нормативно-законодательная база, отражающая функциональные обязанности различных специалистов предприятий сервиса.
2. Описание должности специалиста предприятий сервиса.
3. Типовые инструкции, отражающие функциональные обязанности специалистов предприятий сервиса.

### **Содержание темы:**

Нормативно-законодательная база, отражающая функциональные обязанности различных специалистов предприятий сервиса. Описание должности специалиста предприятий сервиса (профессиограмму) с точки зрения профессиональных навыков, знаний, требований к ней. Это должен быть полный перечень должностных и функциональных задач, выполняемых сотрудником в течение рабочего дня, как основных, так и дополнительных, с обязательным описанием всех требуемых для этого профессиональных знаний, навыков. Типовые инструкции, отражающие функциональные обязанности специалистов предприятий сервиса: должностные обязанности; права; ответственность; документы, регламентирующие деятельность; условия работы; условия оплаты труда. Основные понятия темы: функциональные обязанности, инструкция, должностные инструкции, должностные обязанности, профессиограмма.

### **Рекомендации по проведению практического занятия**

1. Цель занятия – сформировать представление о возможностях практического применения знаний в области технологических процессов на предприятиях индустрии моды и красоты специалистами предприятий сервиса.

2. Участники – все студенты. Роль модератора осуществляет преподаватель. Форма проведения - круглый стол с презентацией докладов.

3. Порядок проведения: Участники готовят выступления по содержанию вопросов для обсуждения.

4. Подведение итогов. Модератор обобщает результаты и сводит высказанные предложения в сводный документ, определяет последовательность функциональных обязанностей специалистов предприятий сферы сервиса.

### **Задание для самостоятельной работы:**

1. Проанализируйте действующую в РФ нормативно-законодательную базу, отражающую функциональные обязанности различных специалистов предприятий сервиса.

2. Составьте описание должности различных специалистов предприятий сервиса (профессиограмма).

3. Разработайте должностные инструкции для специалистов предприятий сервиса.

Критерии оценки самостоятельной работы:

Знание и понимание проблемы – 1 балл;

Умение обоснованно и аргументировано выражать мысль – 1 балл;

Грамотность письменной и устной речи – 0,5 балла;

Соответствие теме – 1 балл;

Образность, выразительность – 0,5 балла;

Отражение современных проблем – 1 балл.

Максимальное количество баллов – 5.

## **Тема 9. Специальные технологии в сфере сервиса**

Форма проведения: круглый стол с презентацией докладов.

Цель занятия: сформировать представление о возможностях практического применения знаний в области изготовления продукта в сфере сервиса или услуги; актуализировать способность дискутировать.

### **Вопросы для обсуждения:**

1. Технологии процесса.
2. Технические средства предприятий сервиса.
3. Технические средства оказания различных видов сервисных услуг.
4. Обеспечение технологических процессов.

### **Содержание темы:**

Технологии процесса, ресурсы и технические средства изготовления швейных изделий различного ассортимента, оказания сервисных услуг; основы конструкторско-технологического и организационного обеспечения технологических процессов в сервисе.

Основные понятия темы: технология процесса, технические средства конструкторско-технологическое обеспечение технологических процессов, организационное обеспечение технологических процессов.

### **Рекомендации по проведению практического занятия**

1. Цель занятия – сформировать представление о возможностях практического применения знаний в области изготовления продукта в сфере сервиса или услуги.

2. Участники – все студенты. Роль модератора осуществляет преподаватель. Форма проведения - круглый стол с презентацией докладов.

3. Порядок проведения: Участники готовят выступления по содержанию вопросов для обсуждения.

4. Подведение итогов. Модератор обобщает результаты и сводит высказанные предложения в сводный документ, определяет основные ключевые этапы конструкторско-технологического и организационного обеспечения технологических процессов в сервисе.

### **Задание для самостоятельной работы:**

1. Какие применяются технологии процесса, ресурсы и технические средства для сервисных продуктов различного ассортимента?

2. Какие применяются технологии процесса, ресурсы и технические средства для оказания сервисных услуг?

3. Разработайте памятку для специалиста по конструкторско-технологическому и организационному обеспечению технологических процессов в сервисе.

### **Критерии оценки самостоятельной работы:**

Знание и понимание проблемы – 1 балл;

Умение обоснованно и аргументировано выражать мысль – 1 балл;

Грамотность письменной и устной речи – 0,5 балла;

Соответствие теме – 1 балл;

Образность, выразительность – 0,5 балла;

Отражение современных проблем – 1 балл.

Максимальное количество баллов – 5.

## Список литературы

<b>Основная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Ярушин С. Г.	Технологические процессы в машиностроении: Учебник	Москва: Издательство Юрайт, 2019	<a href="https://www.biblio-online.ru/book/tehnologicheskie-processy-v-mashinostroenii-427029">https://www.biblio-online.ru/book/tehnologicheskie-processy-v-mashinostroenii-427029</a>
Л1.2	Алхименкова Л. В.	Технологические процессы в швейной промышленности: комплексный процесс подготовки производства к переходу на выпуск новой продукцииучебное пособие	Екатеринбург: Архитектон, 2016	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=455412">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=455412</a>
<b>Дополнительная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Потловский К. Г.	Базовые технологические процессы микросистемной техники	, 2013	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52271">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52271</a>
Л2.2	Луценко О. В.	Технологические процессы, производства и оборудование: Учебное пособие	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/28408.html">http://www.iprbookshop.ru/28408.html</a>
Л2.3	Абугов М. Б., Алёшичев С. Е., Балюбаш В. А., Стегаличев Ю. Г.	Технологические процессы и производства: Учебное пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68204.html">http://www.iprbookshop.ru/68204.html</a>
Л2.4	Пузряков А. Ф., Ставровский М. Е.	Технологические процессы в сервисе: Учебное пособие	Москва: Издательский дом "Альфа-М", 2011	<a href="http://znanium.com/good.php?id=221242">http://znanium.com/good.php?id=221242</a>
<b>Методические разработки</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес

Л3.1	Д.С. Апрышкин, А.Д. Гришков, Н.П. Погорелов	Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей. Методические указания к практическим работам: методические указания	, 2016	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/tehnologicheskie-processy-tehnicheskogo-obsluzhivaniya-i-remonta-avtomobilev-metodicheskie-ukazaniya-k-prakticheskim-rabotam">https://ntb.donstu.ru/content/tehnologicheskie-processy-tehnicheskogo-obsluzhivaniya-i-remonta-avtomobilev-metodicheskie-ukazaniya-k-prakticheskim-rabotam</a>
Л3.2	Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю., Гирн А. В.	Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум	, 2017	<a href="https://elnbook.com/book/93719">https://elnbook.com/book/93719</a>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Технологические процессы в машиностроении Учебник Ярушин С. Г. Москва: Издательство Юрайт 2019 564
Э2	Технологические процессы в швейной промышленности комплексный процесс подготовки производства к переходу на выпуск новой продукции учебное пособие Алхименкова Л. В. Екатеринбург: Архитектон 2016 133 с.
Э3	Технологические процессы в сервисе Учебное пособие Пузряков А. Ф., Ставровский М. Е. Москва: Издательский дом "Альфа-М" 2011 240 с.
Э4	Базовые технологические процессы микросистемной техники Потловский К. Г. 2013 64 с.
Э5	Технологические процессы и производства Учебное пособие Абугов М. Б., Алёшичев С. Е., Балюбаш В. А., Стегаличев Ю. Г. Санкт-Петербург: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий 2013 Технологические процессы и производства 94 с.
Э6	Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю., Гирн А. В. 2017 3-е изд., стер. 1 156 с.
Э7	Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей. Методические указания к практическим работам методические указания Д.С. Апрышкин, А.Д. Гришков, Н.П. Погорелов 2016
Э8	Луценко, О. В. Технологические процессы, производства и оборудование [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. В. Луценко. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 90 с.

#### **Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	- Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2007 Professional Plus;
6.3.1.2	- Windows XP SP3, Microsoft Office 2007 Professional Plus.

#### **Перечень информационных справочных систем**

6.3.2.1	Информационная справочная система КонсультантПлюс. // Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
---------	--



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Экология здоровья»  
для обучающихся по направлению подготовки  
43.03.01 Сервис  
профиль "Сервис транспортных средств"  
*для студентов всех форм обучения*

Методические указания по дисциплине «Экология здоровья» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

профиль "Сервис транспортных средств"

## **Содержание**

<b>Введение</b>	4
<b>Практическое занятие 1</b>	4
Определение гармоничности физического развития по антропометрическим данным	4
<b>Практическое занятие 2</b>	8
Исследование физиологических механизмов адаптации организма к низким и высоким температурам	8
<b>Практическое занятие 3</b>	12
Влияние факторов внешней среды на реализацию генотипа и фенотипа	12
<b>Практическое занятие 4</b>	22
Биологические ритмы и их адаптивная роль в антропогенных экосистемах	22
<b>Практическое занятие 5</b>	25
Антропогенные факторы среды и их влияние на организм человека	25
<b>Практическое занятие 6</b>	31
Влияние биотических факторов среды на организм человека	31
<b>Практическое занятие 7</b>	36
Определение питательных веществ, необходимых организму человека	36
<b>Практическое занятие 8</b>	40
Социально-демографические проблемы в экологии человека	40
<b>Практическое занятие 9</b>	43
Определение функционального состояния и адаптивных возможностей организма	43
<b>Список рекомендуемых информационных источников</b>	46

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов фундаментальных теоретических знаний, основных методологических положений по основным экологическим факторам и физиологическим механизмам формирования, развития и сохранения здоровья человека; сформировать представление о влиянии окружающей среды на оптимизацию функционального состояния человека

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

**ОК-9:** Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

Изучив данный курс, студент должен:

Знать методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

Уметь пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

Владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

### **Практическое занятие 1**

#### **Определение гармоничности физического развития по антропометрическим данным**

Цель занятия заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ОК-9.

**Цель работы:** знакомство с методами исследования физического развития, привитие навыков антропометрии; оценка показателей здоровья студентов, их соответствия возрастным нормам.

**Оборудование:** ростомер, напольные весы, сантиметровая лента (2–3 шт.), различные динамометры, спирометры, спирт, вата.

#### **Ход работы**

#### **Определение показателей физического развития**

### *Задание 1. Измерение длины тела (роста).*

Антropометрические измерения лучше провести в первой половине дня, без верхней одежды и обуви. Студенты работают в парах. Измерьте рост с помощью ростомера. При измерении длины тела обследуемый должен стоять на платформе ростомера, выпрямившись, слегка выпятив грудь и втянув живот, руки по швам, пятки вместе, носки врозь, касаясь вертикальной стойки ростомера пятками, ягодицами, межлопаточной областью, а голову держать так, чтобы верхний край уха и нижний край глазницы находились на одном уровне.

### *Задание 2. Определение массы тела.*

Определение массы тела производится путем взвешивания испытуемого на медицинских напольных весах, которые перед началом взвешивания обязательно должны быть отрегулированы. При взвешивании испытуемый должен аккуратно встать на середину площадки весов.

### *Задание 3. Измерение окружности грудной клетки.*

Окружность грудной клетки (ОГК) измеряется при максимальном вдохе, максимальном выдохе и при спокойном дыхании с помощью сантиметровой ленты. Лента располагается сзади под углом лопатки, спереди – по нижнему краю околососковых кружков. У девочек лента спереди проводится на уровне края четвертого ребра. Разность в окружности грудной клетки при максимальном вдохе и максимальном выдохе составляет экскурсию грудной клетки.

### *Задание 5. Определение жизненной емкости легких.*

Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) измеряется при помощи спирометра и выражается в кубических сантиметрах. Испытуемый должен сделать максимальный вдох и затем постепенно выдыхать воздух через мундштук в спирометр (мундштук предварительно необходимо обработать спиртом). Измерение повторить 2–3 раза, учитывается максимальный показатель.

### *Задание 6. Измерение силы сжатия кисти.*

Сила сжатия измеряется при помощи динамометра, который испытуемый сжимает по очереди то правой, то левой рукой. При этом рука должна быть вытянута до уровня плеча. Становая сила измеряется с помощью станового динамометра.

## **Обработка результатов и выводы**

Каждый студент, определив собственные показатели физического развития, заносит их в тетрадь в виде таблицы:

Ф.И.О.	Длина тела, см	Масса тела, кг	ОГК в покое, см	Ж ЕЛ, мл	Сила кисти, кг
Пример	182	65	84	46 00	52
Стандарт	174,8	64,7	86,7	45 22	48,6
$\pm\sigma$	6,5	8,7	6,0	66 0	11,7

Затем необходимо произвести оценку собственного физического развития с использованием двух методов.

### **А. Метод стандартов или средних антропометрических данных**

Антropометрические стандарты – это средние величины показателей физического развития, полученные путем статистической обработки большого числа измерений у лиц одного пола, возраста, профессии, проживающих в одной местности. Правильно оценить тот или иной показатель можно только путем сравнения его численного значения со средней величиной.

Оценка физического развития по методу стандартов производится с помощью таблиц, в которых представлены антропометрические стандарты различных возрастно-половых групп населения. Эти данные можно получить в региональных медицинских учреждениях или из специальной литературы.

Среднестатистические показатели роста, массы тела, ОГК в покое, ЖЕЛ, силы правой (для левшей – левой), характерные для данной возрастной группы, в нашем примере соответственно равны: 174,8; 64,70; 86,70; 3912; 48,6.

Для определения степени соответствия вашего уровня физического развития (УФР) среднестатистическому, необходимо найти разницу между индивидуальными показателями (опыт) и найденными среднестатистическими показателями (стандарт), вычитая последнее. Частное от деления положительной или отрицательной разницы на величину среднеквадратического отклонения (сигма) каждого показателя укажет вам на степень соответствия или несоответствия вашего развития среднестатистической норме для данного региона:

$$УФР = \text{Опыт} - \text{Стандарт} / \sigma$$

В нашем примере частное от деления разности между ростом обследуемого и его среднеарифметической величиной для роста составило:

$$\frac{182 - 174,8}{6,5} = 1,12.$$

Расчет для массы тела производим аналогичным путем:

$$\frac{65 - 64,7}{8,7} = 0,03;$$

$$\text{Для ОГК: } \frac{84 - 86,7}{6,0} = -0,45;$$

$$\text{Для ЖЕЛ: } \frac{4600 - 4522}{660} = 0,12;$$

$$\text{Для силы правой руки: } \frac{52 - 48,6}{11,7} = 0,29$$

На сколько отклоняется в большую или меньшую сторону частное, полученное при делении, на столько же показатели испытуемого отклоняются от средних показателей. Если частное составит до  $\pm 0,67$ , то данный показатель физического развития считается средним; если частное составит более  $\pm 0,67$ , но не более  $\pm 2$ , показатель оценивается как «выше и ниже среднего»; если частное превышает  $\pm 2$ , показатель оценивается как высокий или низкий.

В нашем примере рост обследуемого оказался выше среднего (+1,12), масса тела – средняя (+0,03), ОГК – средняя (0,45), ЖЕЛ – средняя (+0,12), сила правой кисти – средняя (+0,29).

Аналогично рассуждая, приводя соответствующие расчеты, студенты оценивают каждый отдельный показатель собственного физического развития и записывают соответствующие выводы в тетрадь.

После оценки отдельных показателей необходимо сделать общую оценку физического развития испытуемого, которая дается по большинству одинаково

выраженных признаков. Большое значение имеют функциональные признаки: ЖЕЛ, сила правой кисти, ОГК. В тех случаях, когда масса тела и рост испытуемого оказываются высокими, а функциональные показатели низкими или ниже средних, к общей оценке физического развития следует добавить слово «дисгармоничное».

В приведенном примере общая оценка физического развития студента следующая: физическое развитие среднее, гармоничное при высоком росте.

В конце работы каждый студент формулирует и записывает в тетрадь вывод, в котором дается общая оценка его физического развития.

### **Б. Метод индексов**

Применяется для ориентировочной оценки антропометрических данных. Он может использоваться в том случае, если нет подходящих антропометрических стандартов. Недостаточная достоверность оценки по индексам связана с тем, что в них обычно не учитывается возраст, профессия и т. п. Индексы представляют собой определенное арифметическое соотношение двух-трех показателей физического развития, принимаемое за норму.

1. Весо-ростовой индекс (индекс Кетле) определяет, сколько массы тела должно приходиться на сантиметр роста. Он рассчитывается путем деления массы тела испытуемого на его рост (соответственно в граммах и сантиметрах). У мужчин на каждый сантиметр роста должно приходиться 350–400 г массы тела, у женщин – 325–375 г. Если индекс у обследуемого больше или меньше этих цифр, можно говорить об излишке или, наоборот, недостатке массы. Чаще всего индекс бывает больше приведенных цифр, и в таких случаях необходимо выяснить, за счет чего это происходит: увеличения подкожной жировой клетчатки или хорошо развитой мускулатуры:

$$\text{ВРИ} = \frac{\text{масса}}{\text{рост}}.$$

2. Росто-весовой показатель (в кг) равен длине тела в см минус 100. Этот наиболее простой и общедоступный показатель наиболее применим для оценки физического развития взрослых людей низкого роста (155–164 см). При росте 165–174 см нужно вычесть не 100, а 105, при росте 175–185 см вычитается 110. РВП = рост – 100.

3. Жизненный индекс характеризует функциональные возможности дыхательного аппарата. Он определяется путем деления ЖЕЛ (мл) на массу тела (кг), т. е. рассчитывается, какой объем легких приходится на 1 кг массы тела:

$$\text{ЖИ} = \frac{\text{ЖЕЛ}}{\text{Вес}}.$$

У мужчин индекс должен быть не менее 65–70 мл/кг. У женщин индекс должен быть не менее 55–60 мл/кг. Средние показатели жизненного индекса в разном возрасте приведены в таблице:

Возраст, годы	Мальчики	Девочки
7 – 10	51 – 55	42 – 49
11 – 13	49 – 53	42 – 46
14 – 15	53 – 57	46 – 51
16 – 18	55 – 63	48 – 55

4. Индекс пропорциональности развития грудной клетки (индекс Эрисмана) равен разности:

$$\text{ИПР} = \text{ОГ (в покое)} - \frac{\text{рост}}{2}$$

Он составляет от 3 до 6 см для мужчин и от -1,5 до 3 см для женщин. Если индекс равен или превышает названные цифры, это указывает на хорошее развитие грудной

клетки; если он ниже указанных величин или имеет отрицательное значение, это свидетельствует об узкогрудии.

5. Индекс крепости телосложения (индекс Пинье) выражает разность между ростом стоя и суммой массы тела и окружности грудной клетки на выдохе:

$$X = P - (M+O),$$

где: X – индекс,

P – рост стоя в см,

M – масса тела в кг,

O – окружность грудной клетки в фазе выдоха в см.

Чем меньше разность, тем выше показатель физического развития, крепости телосложения (при отсутствии избыточных жировых отложений). Индекс меньше 10 – телосложение крепкое, от 10 до 20 – хорошее, от 21 до 25 – среднее, от 26 до 35 – слабое, более 36 – очень слабое.

Производя соответствующие расчеты, сделайте выводы по каждому индексу отдельно и общий вывод по большинству показателей.

### **Вопросы для самоподготовки**

1. Что такое здоровье человека?
2. Какие показатели здоровья населения вам известны?
3. Перечислите известные вам способы оценки показателей популяционного здоровья.
4. В чем сущность метода стандартов и метода индексов?

### **Практическое занятие 2**

#### **Исследование физиологических механизмов адаптации организма к низким и высоким температурам**

Процесс адаптации зависит от ряда факторов изменений в окружающей среде и физиологических особенностей организма. Современный человек живет в самых разнообразных климатических условиях. Внутренняя температура тела организма регулируется центральной нервной системой. Например в условиях жаркого климата терморегуляция в значительной мере определяется скоростью теплоотдачи через кожу. Эта скорость зависит от интенсивности кровотока в сосудах кожи и от импульсов, поступающих по нервным волокнам к потовым железам. Значительного увеличения кровотока в условиях, когда организму необходимо максимально повысить теплоотдачу (например, при тепловом ударе), можно достигнуть только увеличением количества крови, выбрасываемой сердцем в аорту. Поэтому даже при отсутствии двигательной активности у человека при повышении температуры окружающей среды возрастает частота сердечных сокращений и систолический объем крови.

### **Практическая работа**

**Цель работы:** определить адаптивные возможности организма к низким температурам.

**Оборудование:** секундомер, фанендоископ, аппарат для измерения артериального давления, горячая вода, емкость для воды (2 – 3 литра), термометр (медицинский, электрический, водный), спирт.

## **Ход работы**

*Задание 1.* Исследование реакций адаптации организма к высоким температурам

В данном эксперименте выявляют реакцию центра терморегуляции и вегетативной нервной системы на интенсивное тепловое раздражение одной руки. При этом для поддержания постоянства внутренней температуры тела должна увеличиться теплоотдача. Необходимые для этого приспособительные реакции системы кровообращения оценивают, измеряя частоту сокращений сердца, кровоток в руке и температуру кожи. В течение всего опыта измеряют внутреннюю температуру, а также наблюдают за уровнем потоотделения и окраской кожи. В идеальном опыте все эти показатели регистрируют и сопоставляют между собой, измерив их у одного испытуемого. Разумеется, в течение какого-то периода необходимо проводить контрольные наблюдения, чтобы установить исходные значения. Однако для такого эксперимента требуется минимум 6 наблюдателей, и при проведении лабораторных занятий лучше ограничиться регистрацией только некоторых параметров.

Перед проведением опыта у 2–3 испытуемых из разных климатических зон в состоянии покоя в течение нескольких минут на одной руке измеряют через каждую минуту систолическое и диастолическое давление и пульс до тех пор, пока показания не станут стабильными. Частоту пульса у запястья подсчитывают за 10 сек., полученный результат умножают на 6.

Затем кисть испытуемого погружают до кисти на 1 мин в емкость с горячей водой,  $t = 50\text{--}60^{\circ}\text{C}$ . Через 30–60 с после этого измеряют систолическое и диастолическое давление.

Кроме того, на ощупь или при помощи специального прибора подсчитывают частоту пульса. После того, как руку вынут из воды, делают измерения через каждую минуту до тех пор, пока все измеряемые величины не вернутся к исходному уровню.

Температуру кожи у испытуемого измеряют в течение всего эксперимента. Для этого на лбу, на тыльной стороне руки и на кончике пальца испытуемого рисуют чернилами по кружку. Через каждые 3 мин электрическим термометром измеряют в этих точках температуру.

Температуру тела измеряют при помощи медицинского термометра в полости рта. Через каждые 2 мин записывают показания термометра, стряхивают его и снова дают испытуемому.

Наблюдая за кожей лица испытуемого, отмечают момент начала и окончания потоотделения.

Отмечают также изменения цвета лица и рук испытуемого.

## **Обработка результатов и выводы**

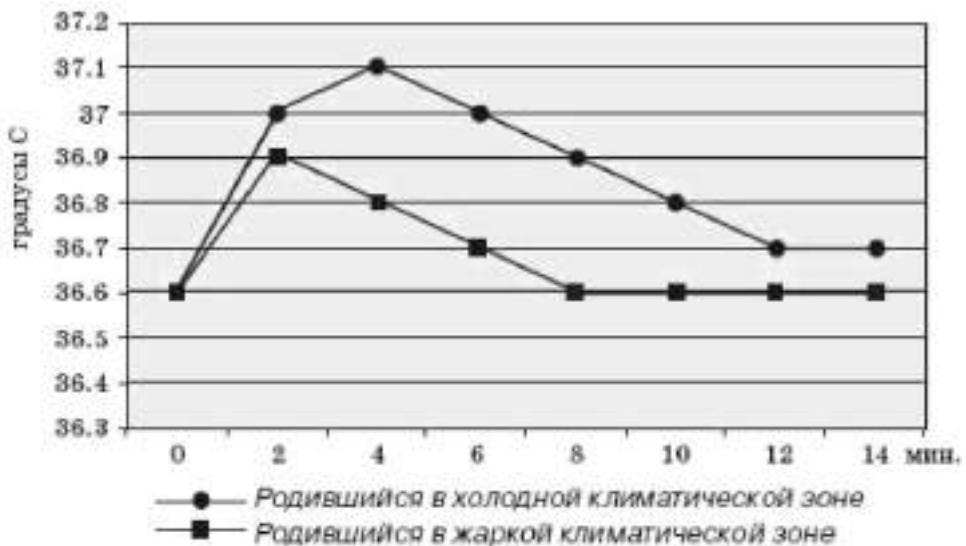
Постройте график по всем полученным результатам. Сделайте вывод о влиянии климата на диапазон адаптивных возможностей.

**Пример.** Исходная температура тела у студента, родившегося и выросшего в условиях холодного климата, составляла  $36,6^{\circ}\text{C}$ , частота пульса – 68 уд./мин, артериальное давление – 120/ 70 мм рт. ст. У студента, родившегося и выросшего в условиях жаркого климата, названные показатели имели следующие величины –  $36,6^{\circ}\text{C}$ , 72 уд./мин. и 120/80 мм рт. ст. соответственно. После пребывания кисти руки в горячей воде в течение 1 мин исследуемые показатели изменились. У первого студента температура тела поднялась до  $37,0^{\circ}\text{C}$ , частота пульса возросла до 82 уд./мин., величина систолического давления до 135 мм рт. ст., у второго студента температура тела увеличилась до  $36,9^{\circ}\text{C}$ , частота пульса до 78 уд./мин, величина систолического давления до 130 мм рт. ст. Динамика восстановления температуры тела и частоты сердечных сокращений у студентов из разных климатических зон отражена на рисунках.

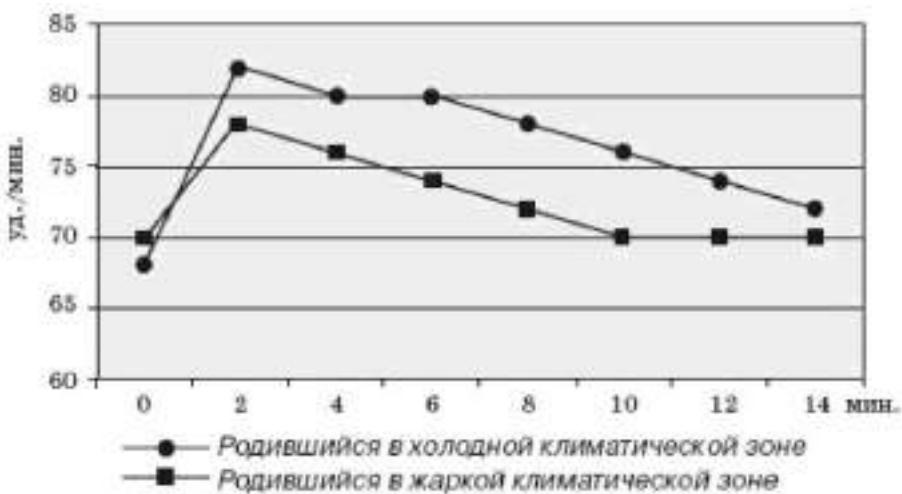
**Вывод.** Согласно полученным данным, жители северных областей дают более выраженную реакцию со стороны температуры тела и сердечно-сосудистой системы, чем жители южных областей. Снижение скорости восстановления изотермии и частоты

сердечных сокращений у студента, родившегося и выросшего в условиях холодного климата указывает на снижение скорости адаптации к высоким температурам и более низкие адаптивные возможности их организма к данному фактору среды.

Реакции на тепловое воздействие со стороны температуры тела



Изменение частоты пульса в ответ на тепловое воздействие



Физиологические механизмы адаптации организма к низким температурам можно исследовать с помощью *простой пробы* – опускания руки в воду со льдом. Эта пробы позволяет также измерить адаптивную реакцию организма на интенсивное холодовое раздражение.

**Задание 2.** Вначале у испытуемого, который спокойно сидит на стуле, измеряют через каждую минуту систолическое и диастолическое давление и пульс до тех пор, пока показания не станут стабильными. Частоту пульса у запястья подсчитывают за 10 с, полученный результат умножают на 6.

**Задание 3.** Руку испытуемого погружают до кисти на 1 мин в холодную воду 0°С. Через 30–60 с после этого измеряют систолическое и диастолическое давление. Кроме того, на ощупь или при помощи специального прибора подсчитывают частоту пульса. После того, как руку вынут из воды, делают измерения через каждую минуту до тех пор, пока все измеряемые величины не вернутся к исходному уровню. Отмечают изменения цвета лица и рук испытуемого.

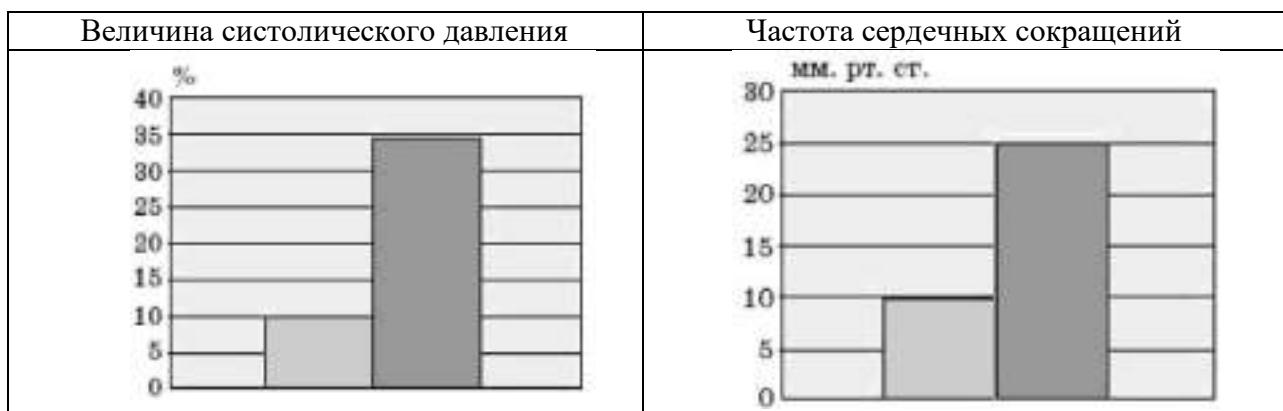
У молодых людей систолическое давление может повышаться на 20–30 мм рт. ст. Люди, привыкшие к холодному климату, показывают менее значительную реакцию и испытывают менее сильную боль.

**Субъективные ощущения.** Запишите со слов испытуемого, какие ощущения он испытывал и насколько сильной была боль.

Проведите исследования у 3–4 студентов, родившихся в разных климатических условиях, а также у проживающих в разных по укладу и материальному достатку семьях.

**Обработка результатов и выводы.** Постройте график по всем полученным результатам. Сделайте вывод о влиянии климато-географических и социальных факторов на адаптивные возможности организма.

**Пример.** У студента, родившегося и выросшего до поступления в институт в условиях низких среднегодовых температур, при погружении руки в холодную воду наблюдалось повышение частоты пульса на 10 %, повышение систолического давления – на 10 мм рт. ст., а у студента, родившегося и выросшего в условиях жаркого климата – соответственно на 34 % и 25 мм рт. ст. При этом у последнего испытуемого, в отличие от предыдущего, непосредственно после погружения руки отмечали задержку дыхания и побледнение кожи, что обусловлено резким сужением поверхностно расположенных кровеносных сосудов. Графическое отображение результатов исследования отчетливо показывает разную степень выраженности реакции вегетативных систем организма на холодовое воздействие.



#### Вопросы для самоподготовки

1. Что такое окружающая среда и среда обитания?
2. Что входит в понятия «макроклимат» и «микроклимат»?
3. Обоснуйте взаимосвязь географического фона и неинфекционных и инфекционных болезней?
4. Какова роль природно-климатических факторов в адаптации организма?
5. В чем заключается классификация сред обитания человека в соответствии с широтой местности?
6. Какова взаимосвязь среды обитания человека и его хозяйственной деятельности?
7. Каким может быть результат внедрения человеческих сообществ в природные экосистемы? (Состояние устойчивого или динамического равновесия).
8. Какие типы адаптации человеческого организма к факторам среды вы знаете?
9. Какое влияние оказывает климат на состояние здоровья?

### Практическое занятие 3 Влияние факторов внешней среды на реализацию генотипа и фенотипа

**Цель работы:** ознакомиться с генеалогическим методом исследования наследственных данных путем составления генеалогической таблицы семьи. Исследовать генотипические и фенотипические особенности высшей нервной деятельности. Составить характеристику генотипических и фенотипических личностных качеств и выявить влияние окружающей среды на формирование фенотипа.

**Оборудование:** таблицы с изображением схем родословных, бланк опросника Айзенка, ключ к опроснику, ответный лист, таблица с изображением пяти геометрических фигур.

#### Ход работы

**Задание 1.** Выявление наследственных признаков и признаков, появление которых может быть обусловлено влиянием внешней среды

Проведите сбор генетического материала для последующего составления генеалогической таблицы семьи. Соберите сведения, касающиеся особенностей проявления у членов семьи какого-либо нормального признака (цвет глаз, волос, кожи, рост, близнецость и т. д.) или патологического (сахарный диабет, близорукость, гипертоническая болезнь, язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки, желудка и т. д.). Сбор сведений проводите путем тщательного и полного изучения индивидуальных особенностей каждого из членов семьи. От этого зависит достоверность генетических сведений и правильность составления родословных.

Соберите сведения в трех поколениях семьи, куда входят proband (человек, на которого составляется родословная), его братья и сестры, его дети, племянники и племянницы, поколение родителей, их братья и сестры, двоюродные братья и сестры, поколение дедов и бабок по обеим родительским линиям. Собранные сведения по каждому из членов семьи должны отразить: фамилию, имя, отчество, возраст, пол, особенности труда и быта, характеристику изучаемого признака. Собранный генетический материал используйте для составления генеалогической таблицы семьи, соблюдая принятые в медицинской генетике условные обозначения, приведенные на рисунке:

Условные обозначения для составления семейных генеалогических таблиц



Поместите  
составляемой  
изучаемой семьи

в центр  
таблицы  
пробанда.

Расположите в один ряд, в порядке рождения, слева направо всех его братьев и сестер и соедините их графическим коромыслом. Выше укажите родителей, соединив их друг с другом линией брака и, кроме того, графическим коромыслом. Для отражения родственных связей probанда обозначьте в составляемой таблице и всех остальных его родственников, расположив представителей одного поколения на одних горизонтальных линиях.

Далее соедините между собой горизонтальными и вертикальными линиями всех лиц одного поколения, обозначив их арабскими цифрами, и всех лиц разных поколений, обозначив их римскими цифрами. Для облегчения ориентировки в семейной таблице в отношении изучаемых признаков следует пользоваться цветными карандашами.

После составления подробной характеристики каждого члена семьи с указанием поколения и места в таблице, произведите тщательный генетический анализ особенностей наследования изучаемого признака. Прежде всего обратите внимание на многократную повторяемость изучаемого признака у отдельных членов семьи на протяжении ряда поколений. Анализируя особенности проявления признака у тех или иных членов семьи, попытайтесь оценить характер его наследования (доминантный или рецессивный тип). Необходимо также учитывать, что в характере появления тех или иных признаков в поколениях существенную роль может играть не только генотипическое предрасположение, но и влияние факторов окружающей среды (условия труда, быта и т. д.).

### **Обработка результатов и выводы.**

При выявлении в родословной таблице повторяемости одной и той же патологии в ряде поколений сопоставьте полученные вами данные с данными медицинской генетики. Сделайте соответствующие выводы.

*Задание 2. Изучение типологических свойств личности с помощью теста Айзенка*

Эксперимент проводится индивидуально или в группе.

Экспериментатор предлагает испытуемым отвечать, не раздумывая, так как важна первая реакция на вопросы опросника Айзенка.

Отвечать на вопрос только «да» или «нет», знаком «+» или «-» отмечая в соответствующей графе ответного листа.

#### Протокол

Фамилия, имя, отчество \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_ Возраст \_\_\_\_\_ Образование \_\_\_\_\_

#### Ответный лист

№№	Ответы		№№	Ответы		№№	Ответы	
	Да	Нет		Да	Нет		Да	Нет
1.			20.			39.		
2.			21.			40.		
3.			22.			41.		
4.			23.			42.		
5.			24.			43.		
6.			25.			44.		
7.			26.			45.		
8.			27.			46.		
9.			28.			47.		
10.			29.			48.		
11.			30.			49.		
12.			31.			50.		
13.			32.			51.		
14.			33.			52.		
15.			34.			53.		
16.			35.			54.		
17.			36.			55.		
18.			37.			56.		
19.			38.			57.		

## ЛИЧНОСТНЫЙ ОПРОСНИК

1. Часто ли вы испытываете тягу к новым впечатлениям: к тому, чтобы «встряхнуться», испытать возбуждение?
2. Часто ли вы нуждаетесь в друзьях, которые вас понимают, могут одобрить или утешить?
3. Вы человек беспечный?
4. Не находите ли вы, что вам очень трудно отвечать «нет»?
5. Задумываетесь ли вы перед тем, как что-нибудь предпринять?
6. Если вы обещаете что-то сделать, всегда ли вы сдерживаете свои обещания (независимо от того, удобно вам или нет)?
7. Часто ли у вас бывают спады и подъемы настроения?
8. Обычно вы поступаете и говорите быстро, не раздумывая?
9. Часто ли вы чувствуете себя несчастным человеком, без достаточных на то причин?
10. Сделали бы вы почти все, что угодно, на спор?
9. Возникает ли у вас чувство робости и ощущение стыда, когда вы хотите завести разговор с симпатичной (-ным) незнакомкой (-цем)?
11. Выходите ли вы иногда из себя, злитесь ли?
12. Часто ли вы действуете под влиянием минутного настроения?
13. Часто ли вы беспокоитесь из-за того, что сделали или сказали что-нибудь такое, что не следовало бы делать или говорить?
14. Предпочитаете ли вы обычно книги встречам с людьми?
15. Легко ли вас обидеть?
16. Любите ли вы часто бывать в компании?
17. Бывают ли у вас иногда мысли, которые вы хотели бы скрыть от других?
18. Верно ли, что вы иногда полны энергии так, что все горит в руках, а иногда совсем вялы?
19. Предпочитаете ли вы иметь поменьше друзей, но зато особенно близких вам?
20. Часто ли вы мечтаете?
21. Когда на вас кричат, вы отвечаете тем же?
22. Часто ли вас беспокоит чувство вины?
23. Все ли ваши привычки хороши и желательны?
25. Способны ли вы дать волю своим чувствам и вовсю повеселиться в компании?
26. Считаете ли вы себя человеком возбудимым и чувствительным?
27. Считают ли вас человеком живым и веселым?
28. Часто ли, сделав какое-нибудь важное дело, вы испытываете чувство, что могли бы сделать лучше?
29. Вы больше молчите, когда находитесь в обществе других людей?
30. Вы иногда сплетничаете?
31. Бывает ли, что вам не спится из-за того, что разные мысли лезут в голову?
32. Если вы хотите узнать о чем-нибудь, то вы предпочитаете прочитать об этом в книге, нежели спросить?
33. Бывают ли у вас сердцебиения?
34. Нравится ли вам работа, которая требует от вас постоянного внимания?
34. Бывают ли у вас приступы дрожи?
35. Всегда ли вы платили за провоз багажа на транспорте, если бы не опасались проверки?
36. Вам неприятно находиться в обществе, где подшучивают друг над другом?
37. Раздражительны ли вы?
38. Нравится ли вам работа, которая требует быстроты действий?
39. Волнуетесь ли вы по поводу каких-то неприятных событий, которые могли бы

произойти?

40. Вы ходите медленно и неторопливо?
41. Вы когда-нибудь опаздывали на свидание или на работу?
42. Часто ли вам снятся кошмары?
43. Верно ли, что вы так любите поговорить, что никогда не упускаете случая поговорить с незнакомым человеком?
44. Беспокоят ли вас какие-нибудь боли?
45. Вы чувствовали себя очень несчастным, если длительное время были лишены широкого общения с людьми?
46. Можете ли вы назвать себя нервным человеком?
47. Есть ли среди ваших знакомых люди, которые вам явно не нравятся?
48. Можете ли вы сказать, что вы весьма уверенны в себе человек?
49. Легко ли вы обижаетесь, когда люди указывают на ваши ошибки в работе или на ваши личные промахи?
50. Вы считаете, что трудно получить настоящее удовольствие от вечеринки?
51. Беспокоит ли вас чувство, что вы чем-то хуже других?
52. Легко ли вам внести оживление в довольно скучную компанию?
53. Бывает ли, что вы говорите о вещах, в которых не разбираетесь?
54. Беспокоитесь ли вы о своем здоровье?
55. Любите ли вы подшучивать над другими?
56. Страдаете ли вы от бессонницы?

#### Ключ

Экстраверсия – вопросы 1, 3, 8, 10, 13, 17, 22, 25, 27, 39, 44, 46, 49, 53, 56 – ответы «да»; вопросы 5, 15, 20, 29, 32, 37, 41, 51 – ответы «нет».

Нейротизм – вопросы 2, 4, 7, 11, 14, 16, 19, 21, 23, 26, 28, 31, 33, 35, 38, 40, 43, 45, 47, 50, 52, 55, 57 – ответы «да».

Ложь – вопросы 6, 24, 36 – ответы «да»; вопросы: 12, 18, 30, 42, 48, 54 – ответы «нет».



Круг Айзенка

#### Обработка результатов и выводы.

Используя ключ, подсчитайте баллы по показателям: Э – экстраверсия, Н – нейротизм, Л – ложь (каждый ответ, совпадающий с ключом, оценивается как один балл). Результаты запишите в протокол.

С помощью «круга Айзенка» на основе полученных показателей Э и Н определите тип темперамента и оцените характеристики показателей. При анализе результатов эксперимента следует придерживаться следующих ориентиров. Экстраверсия-интроверсия: 12 – среднее значение, >15 – экстраверт, >19 – глубокий экстраверт, < 9 – интроверт, < 5 глубокий интроверт.

Нейротизм: 9-13 – среднее значение нейротизма, >15 – высокий уровень нейротизма, >19 – очень высокий уровень нейротизма, < 7 – низкий уровень нейротизма.

Ложь: = 4 – норма, > 4 – неискренность в ответах, свидетельствующая также о некоторой демонстративности поведения и ориентированности испытуемого на социальное одобрение. На основании полученных данных по определенным испытуемым и группе в целом пишутся заключения и, по возможности, даются рекомендации, где, например, указываются пути самокоррекции тех свойств личности, показатели которых оказались либо чрезмерно высокими, либо, напротив, крайне низкими. Так, ярким экстравертам следует посоветовать сузить круг друзей, увеличив глубину общения, и наблюдать, а со временем и тщательно контролировать излишнюю импульсивность своего поведения.

### *Задание 2. Характеристика типа высшей нервной деятельности по анамнестической схеме*

В отечественной литературе также имеется тестовая методика для определения типов ВНД по показателям силы нервных процессов, их уравновешенности и подвижности.

Работа выполняется в паре или в группе. Испытуемому предлагается ответить на 42 вопроса. Ответы должны быть выражены в баллах. Если какие-то утверждения не вполне соответствуют вашему Я, выбирайте ответ в соответствии с тем, что бывает чаще. Оценка проводится по следующей шкале:

	Баллы
Увердительный ответ:	
а) в высшей степени;	+3
б) в средней степени;	+2
в) в малой степени.	+1
Неопределенный ответ	
Отрицательный ответ	
а) в высшей степени;	-1
б) в средней степени;	-2
в) в малой степени.	-3

#### Показатели силы нервной системы

1. В конце каждого занятия не чувствую усталости, материал усваиваю хорошо как в начале, так и в конце занятия.
2. В конце учебного года занимаюсь с той же активностью и продуктивностью, что и в начале.
3. Сохраняю высокую работоспособность до конца в период экзаменов и зачетов.
4. Быстро восстанавливаю силы после сессии, любой работы.
5. В ситуациях опасности действую смело, легко, подавляя излишнее волнение, неуверенность, страх.

6. Склонен к риску, к острым ощущениям во время сдачи экзаменов и в других ситуациях, требующих энергичных действий.
7. На собраниях, заседаниях смело высказываю свое мнение, критикую недостатки своих товарищей.
8. Стремлюсь участвовать в общественной работе.
9. Неудачные попытки (при решении задач, сдаче зачетов и т. д.) мобилизуют меня на достижение поставленной цели.
10. В случае неудачного ответа на экзаменах, получения двойки, незачета настойчиво готовлюсь к пересдаче.
11. Порицания родителей, преподавателей, товарищей (неудовлетворительная оценка, выговор, наказание) оказывают положительное влияние на мое состояние и поведение.
12. Безразличен к насмешкам, шуткам.
13. Легко сосредотачиваюсь и поддерживаю внимание во время умственной работы при помехах (хождение, разговоры).
14. После неприятностей легко успокаиваюсь и сосредотачиваюсь на работе.

#### Показатели уравновешенности нервных процессов

15. Спокойно делаю трудную и неинтересную работу.
16. Перед экзаменами, выступлениями сохраняю спокойствие.
17. Накануне экзаменов, переезда, путешествия поведение обычное.
18. Хорошо сплю перед серьезными испытаниями (соревнования и др.).
19. Сдерживаю себя, легко и быстро успокаиваюсь.
20. В волнующих ситуациях (спор,ссора) владею собой, спокоен.
21. Характерна вспыльчивость и раздражительность по любому поводу.
22. Проявляю сдержанность, самообладание при неожиданном известии.
23. Легко храню в секрете неожиданную новость.
24. Начатую работу всегда довожу до конца.
25. Тщательно готовлюсь к решению сложных вопросов.
26. Настроение ровное, спокойное.
27. Активность в учебной работе, физической работе проявляется равномерно, без периодических спадов и подъемов.
28. Равномерная и плавная речь, сдержанные движения.

#### Показатели подвижности нервных процессов

29. Стремлюсь скорее начать выполнение всех учебных и общественных поручений.
30. Спешу, поэтому допускаю много ошибок.
31. К выполнению заданий приступаю сразу, не всегда обдумывая их.
32. Легко изменяю привычки, навыки и легко их приобретаю.
33. Быстро привыкаю к новым людям, к новым условиям жизни.
34. Люблю быть с людьми, легко завожу знакомства.
35. Быстро втягиваюсь в новую работу.
36. Легко перехожу от одной работы к другой.
37. Люблю, когда задания часто меняются.
38. Легко и быстро засыпаю, просыпаюсь и встаю.
39. Легко переключаюсь от переживания неудач и неприятностей к деятельности.
40. Чувства ярко проявляются в эмоциях, в мимике и вегетативных реакциях (краснею, бледнею, бросает в пот, дрожь, ощущаю сухость во рту и т. д.).

41. Часто меняется настроение по любому поводу.

42. Речь и движения быстрые.

Ответы, выраженные в баллах, занесите в таблицу:

Сила		Уравновешенность		Подвижность	
Номер показателя	Оценка	Номер показателя	Оценка	Номер показателя	Оценка
1...14		15...28		29...42	
Суммы балов со знаком «+»		Суммы балов со знаком «+»		Суммы балов со знаком «+»	
Сумма балов со знаком «-»		Сумма балов со знаком «-»		Сумма балов со знаком «-»	
Алгебраическая сумма балов, %		Алгебраическая сумма балов, %		Алгебраическая сумма балов, %	

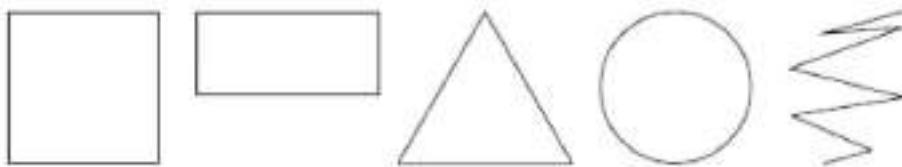
### Обработка результатов и выводы

Сложите в каждой графе баллы со знаком «+» и со знаком «-», переведите их в проценты. За 100% принимается общее число оценок, умноженное на максимальный балл. На основании полученных данных сделайте заключение о выраженности силы, уравновешенности, подвижности нервных процессов, придерживаясь следующих ориентировочных границ: 50% и более – высокая, 49–25% – средняя, 24–0% – низкая. Соответствующие границам цифры со знаком «+» характеризуют высокую, среднюю и низкую выраженность силы, уравновешенности и подвижности нервной системы, со знаком «-» – слабость, неуравновешенность и инертность.

Сопоставьте результаты исследования по тесту Айзенка и анамнестической схеме, учитывая, что для холерика характерны неуравновешенность и высокая сила и подвижность нервной системы, для сангвиника – уравновешенность, высокая сила и подвижность нервной системы, для флегматика – низкая подвижность нервной системы, для меланхолика – слабая, малоподвижная нервная система.

*Задание 3.* Определение типа личности, сформировавшегося в результате взаимодействия организма с окружающей средой

Посмотрите на пять фигур, изображенных на рисунке:



Выберите из них ту фигуру, в отношении которой вы можете сказать: «Это я!» Постарайтесь почувствовать свою форму, не занимаясь логическим анализом и построением умозаключений. Если вы испытываете сильное затруднение, выберите из фигур ту, которая первой привлекла вас, когда вы посмотрели на таблицу с их изображением. Напишите ее под № 1. Теперь проранжируйте оставшиеся фигуры в порядке вашего предпочтения и запишите их названия под соответствующими номерами. Если вы выберете все пять фигур, то фигура под № 5 будет не вашей. На этом заканчивается первый этап работы.

В выбранной вами фигуре (или ряде фигур) отлиты ваши субъективные построения и объективные задатки, или, другими словами, выбранная фигура отражает результат

взаимодействия генотипа и внешней среды. Какую бы фигуру вы не поместили на первом месте – это ваша истинная фигура. Она отражает типологические особенности личности, обусловленной генетически. Именно она дает возможность определить ваши доминирующие черты характера и особенности поведения.

Остальные четыре фигуры – это своеобразные модуляторы, которые могут окрашивать «ведущую мелодию» вашего поведения. Они обусловлены влиянием на генотип воспитания и среды, которая вас окружала в периоды становления личности. Сила их влияния убывает с увеличением порядкового номера. И если некоторые характеристики фигуры, стоящей на втором месте, вы, вероятно, сможете обнаружить в своем поведении, то фигура, занимающая последнее, пятое место, дает о себе знать, когда вы явно не в себе (и, очевидно, себе не нравитесь).

Более важно для вас другое значение последней фигуры – она указывает на форму человека, взаимодействие с которым будет представлять для вас наибольшие трудности.

Следующий этап – расшифровка вашего знака с помощью таблицы: «Признаки для экспресс-диагностики формы личности».

Если большинство качеств, перечисленных в характеристике вашей основной формы, соответствуют вашему «я», остается только заполнить свою чистую форму и учитывать ее в дальнейшем при поведении в семье, коллективе, обществе.

Если же, ознакомившись с характеристикой своей основной формы, вы готовы воскликнуть: «Это не я! Я совершенно другой (другая!)» – не отчаивайтесь.

Поданным автора теста, погрешность психогеометрического теста составляет около 15 %. Причин, по которым вы выбрали «не свою» форму, может быть несколько:

1. Негативная установка или настороженное отношение к тестированию.
2. Возможно, в данный момент вы претерпеваете какие-то изменения, стремясь к своему идеалу, который расходится с вашим внутренним «я». Поэтому вы выберете ту форму, которой хотите быть, вместо той, которой вы сейчас являетесь.
3. Вы находитесь в необычайном, несвойственном для вас состоянии, обусловленном какими-то объективными или субъективными причинами.

Могут быть и другие причины, но, независимо от причины, поступите следующим образом. Прочитайте внимательно описания всех пяти фигур и просто выберите для себя ту из них, которая больше всего соответствует вашей личности и поведению. Она и будет вашей основной формой.

Наконец, может оказаться, что ни одна фигура вам полностью не подходит, скорее, вас можно описать комбинацией из двух или даже трех форм. В таком случае постарайтесь ограничить себя комбинацией из двух форм и решить, какая из них является доминантной, а какая – подчиненной. Впишите подчиненную форму в доминантную – это и будет ваша форма личности, или фенотип.

Если вашей доминирующей формой является Зигзаг, то его волнистая линия подчеркивает подчиненную форму. В качестве подчиненной формы Зигзаг как бы проникает в доминантную, нарушая ее форму (контуры).



Теперь, когда вы разобрались со своей основной формой, вернитесь к той, которую вы поставили на последнее место. Это – ваша проблемная форма. Именно с такими людьми у вас скорее всего будут возникать конфликты и непонимание. Хорошо запомните характеристику их формы и учитывайте это при необходимости общения с этими людьми. Это позволит вам адекватно реагировать на них и комфортно жить в занимаемой вами социальной экологической нише.

Внимание! Не спешите переделывать исходный результат психогеометрического теста. Не торопитесь отказываться от выбранной вами основной формы, даже если окажется, что она не совсем вам подходит (или совсем не подходит). Сначала подумайте. Дело в том, что не все формы для нас одинаково привлекательны: в одних мы видим больше достоинств, в других – меньше. Но выбранная по первому внутреннему побуждению, а не по уму форма – это ваше собственное «я», от которого никуда не уйти. Его можно только «изогнуть» в желаемую для вас форму. При этом вы должны учитывать особенности характера и поведения других форм личности, с которыми вам приходится общаться в социальной среде, – семье, трудовом коллективе и т.д. Хорошая социальная адаптация предполагает знание сущности главных психогеометрических конфликтов между различными формами личности и использование рекомендуемых авторами теста направлений изгиба личности.

1. Квадрат-Зигзаг. Существо конфликта состоит в том, что самый организованный человек сталкивается с самым неорганизованным.

Направление изгиба квадрата: следует научиться ценить творческие изгибы Зигзага и проявлять большую терпимость к его возбуждению, безалаберности и стихийности создающего беспорядок поведения.

Направление изгиба Зигзага: нужно постараться умерить свой восторг и эмоции и быть более логичным и последовательным в диалоге с Квадратом.

2. Треугольник – Круг. Расходятся между собой в направлении личности: эгоизм против альтруизма.

Направление изгиба Треугольника: при принятии решений необходимо помнить о потребностях других людей и уменьшить свою категоричность и авторитарность.

Направление изгиба Круга: следует меньше внимания обращать на внешнюю сторону поведения Треугольника и попытаться если не сердцем, то хотя бы разумом признать ценность для других и, следовательно, право на существование «треугольного» стиля деятельности.

3. Квадрат – Круг. Причины конфликта: а) в различии направленности личности: у Квадратов на дело, на решение задачи, у Кругов – на общение, на благополучие людей; б) в различной эмоциональной конституции: Квадраты холодны, толстокожи, избегают переживаний и особенно сосредоточия на них, тогда как Круги живут чувствами (как своими собственными, так и других людей).

Направление изгиба Квадрата: нужно быть внимательнее к личности партнера, стать более открытым, доступным и не стесняться эмоций.

Направление изгиба Круга: умерить свои чувства и больше опираться на интеллект, для того, чтобы отделить суть дела от личных отношений.

4. Треугольник – Зигзаг. Суть конфликта: Треугольник считает Зигзага несерьезным человеком, а Зигзаг считает Треугольника эгоцентристом и притом лишенным чувства юмора.

Направление изгиба Треугольника: научиться отделять второстепенное в Зигзагах от главного – способности генерировать свои идеи – и ценить эту способность по достоинству.

Направление изгиба Зигзага: подходить к Треугольнику прежде всего как к человеку, способному осуществить его идеи. И только!

5. Прямоугольник – Любая форма. Причина конфликта в постоянном изменении Прямоугольника и непредсказуемости его поведения. Направление изгиба выбирается всякий раз в соответствии с той доминирующей формой, которую Прямоугольник принимает в конкретной ситуации.

6. Треугольник – Треугольник. Причина конфликта – одинаково сильные установки на победу.

**Направление изгиба:** научиться выслушивать друг друга и уважать ту силу, которой обладает партнер; стараться найти разумный компромисс, а не переубеждать друг друга.

Вряд ли сказанное для вас в новинку. Мы составили эту сводку, чтобы облегчить вам работу по претворению обобщенного сценария изгиба форм личности в конкретный план поведения в обществе. С той же целью мы составили для вас еще одну сводку – перечень наиболее эффективных обращений к различным формам личности, которые помогут вам убедить их в правильности вашей точки зрения на ту или иную проблему. Итак, что производит неизгладимое впечатление на людей следующих форм личности:

1. Квадратов. Последовательно излагаемые объективные данные, по возможности в письменной форме. Помните, Квадраты поклоняются Логосу.

2. Треугольников. Рафинированная, сжатая до предела (существа дела) информация, поданная как «единственно верный» (справедливый) способ решить проблему.

3. Прямоугольников. Все, что соответствует его моментальному состоянию. Действуйте по обстановке.

4. Кругов. Информация, эмоционально окрашенная как вашим личным отношением к ней, так и отношением всех других вовлеченных лиц. Помните, Круги поклоняются Пафосу.

5. Зигзагов. Информация, в правильность которой вы искренне верите, поданная как новое, уникальное, революционное решение проблемы. Вы не должны сдерживать охватившее вас возбуждение и энтузиазм.

Обращаем внимание и на то, что сценарием сознательного изгиба основной формы личности можно пользоваться не только для краткосрочного, разового приспособления к человеку другой формы с целью выиграть спор или добиться повышения в должности, но и для относительно длительного приспособления (а также сокращения сроков адаптации) к другим людям, например, в случае организации временных групп для работы над каким-то проектом.

Но лучше всего по возможности оставаться самим собой, так как это оптимальный вариант, и всегда помнить о том, что и другие имеют на это право.

### **Обработка результатов и выводы**

Сопоставьте особенности поведения, свойственные вам, согласно результатам исследования по тесту Айзенка, анамнестической схеме и психогеометрическому тесту. Сделайте вывод, как повлияла среда на реализацию вашего генотипа.

**Пример.** Согласно результатам первых двух тестов, вы по генотипу выраженный холерик с присущими ему свойствами: импульсивный, переменчивый, обидчивый, неспокойный, агрессивный, возбудимый, активный, оптимистичный.

Результаты психогеометрического теста показали, что вам характерны такие черты, как контактность, доброжелательность, забота о других, спокойствие, уступчивость, гибкий распорядок дня, доверчивость, что в определенной мере указывает на принадлежность к сангвинику. Следовательно в ходе онтогенеза окружающая вас среда способствовала коррекции генетически детерминированного типа ВНД в силу его пластичности.

### **Вопросы для самоподготовки**

1. Дайте определение генотипа и фенотипа.
2. Фенотип как результат взаимодействия генотипа и среды.
3. Методы изучения роли факторов среды в реализации генотипа.
4. Тератогенные факторы.

## **Практическое занятие 4 Биологические ритмы и их адаптивная роль в антропогенных экосистемах**

**Цель работы:** определить хронобиологический тип по опроснику-тесту.

**Оборудование:** опросник.

## **Ход работы**

*Задание 1.* Определение хронобиологического типа (хронобиотипа).

С помощью предлагаемого теста определите свой хронобиотип. При выполнении тестового задания придерживайтесь следующих рекомендаций:

1. Прежде чем ответить, добросовестно прочитайте каждый вопрос.
2. Ответить необходимо на все вопросы в заданной последовательности.
3. На каждый вопрос надо ответить независимо от другого вопроса.
4. Для всех вопросов даны на выбор ответы с оценочной шкалой. Перечеркните крестиком только один ответ.
5. На каждый вопрос просьба ответить как можно откровеннее.

### **Вопросы с приложенными оценочными тестами**

1. Когда вы предпочитаете вставать, если имеете совершенно свободный от планов день и можете руководствоваться только личными чувствами?  
(Перечеркните крестиком только одну клеточку).

5.00	5.30	6.00	6.30	7.00	7.30	8.00	8.30	9.00	9.30	10.00	10.30	11.00	11.30
<input type="checkbox"/>													

**5                  4                  3                  2                  1**

2. Когда вы предпочитаете ложиться спать, если совершенно свободны от планов на вечер и можете руководствоваться только личными чувствами?

20.00	20.30	21.00	21.30	22.00	22.30	23.00	23.30	24.00	0.30	1.00	1.30	2.00	2.30
<input type="checkbox"/>													

(Перечеркните крестиком только одну клеточку). Часы суток:

**5                  4                  3                  2                  1**

3. Какова степень вашей зависимости от будильника, если утром вы должны вставать в определенное время?

Совсем независим – 4

Иногда зависим – 3

В большой степени зависим – 2

Полностью зависим – 1

4. Как легко вы встаете утром при обычных условиях?

Очень тяжело – 1

Относительно тяжело – 2

Сравнительно легко – 3

Очень легко – 4

5. Как вы деятельны в первые полчаса после утреннего вставания?

Большая вялость – 1

Небольшая вялость – 2

Относительно деятелен – 3

Очень деятелен – 4

6. Какой у вас аппетит после утреннего вставания в первые полчаса?

Совсем нет аппетита – 1

Слабый аппетит – 2

Сравнительно хороший аппетит – 3

Очень хороший аппетит – 4

7. Как вы себя чувствуете в первые полчаса после утреннего вставания?

Очень усталым – 1

Усталость в небольшой степени – 2

Относительно бодр – 3

Очень бодр – 4

8. Если у вас на следующий день нет никаких обязанностей, когда вы ложитесь спать по сравнению с вашим обычным временем отхода ко сну?

Всегда или почти всегда в обычное время – 4

Позднее обычного менее, чем на 1 час – 3

На 1–2 часа позднее обычного – 2

Позднее обычного больше, чем на 2 часа – 1

9. Вы решили заниматься физкультурой (физзарядкой, физической тренировкой). Ваш друг предложил заниматься дважды в неделю, по 1 часу утром, между 7 и 8 часами. Будет ли это благоприятным временем для вас?

Мне это время очень благоприятно – 4

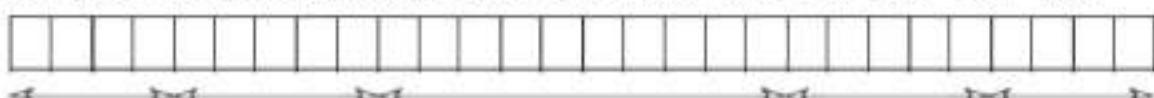
Для меня это время относительно приемлемо – 3

Мне будет относительно трудно – 2

Мне будет очень трудно – 1

10. В какое время вечером вы так сильно устаете, что должны идти спать?

20.00 20.30 21.00 21.30 22.00 22.30 23.00 23.30 24.00 0.30 1.00 1.30 2.00 2.30



(Перечеркните крестиком только одну клеточку). Часы суток:

5

4

3

2

1

11. Вас собираются нагрузить 2-часовой работой в период наивысшего уровня вашей работоспособности. Какой из 4-х данных сроков вы выберете, если вы совершенно свободны от дневных планов и можете руководствоваться только личными чувствами?

8.00-10.00 – 6

11.00-13.00 – 4

15.00-17.00 – 2

19.00-21.00 – 0

12. Если вы ложитесь спать в 23.00, то какова степень вашей усталости?

Очень усталый – 5

Относительно усталый – 3

Слегка усталый – 2

Совсем не усталый – 0

13. Какие-то обстоятельства заставили вас лечь спать на несколько часов позднее обычного. На следующее утро нет необходимости вставать в обычное для вас время. Какой из 4-х указанных возможных вариантов будет соответствовать вашему состоянию?

Я просыпаюсь в обычное для себя время и не хочу спать – 4

Я просыпаюсь в обычное для себя время и продолжаю дремать – 3

Я просыпаюсь в обычное для себя время и снова засыпаю – 2

Я просыпаюсь позднее, чем обычно – 1

14. Вам предстоит какая-либо работа или отъезд ночью, между 4 и 6 часами. На следующий день у вас нет никаких обязанностей. Какую из следующих возможностей вы выберете?

Сплю сразу после ночной работы – 1

Перед ночной работой дремлю, а после нее сплю – 2

Перед ночной работой сплю, а после нее дремлю – 3

Полностью высыпаюсь перед ночной работой – 4

15. Вы должны в течение 2-х часов выполнять тяжелую физическую работу. Какие часы вы выберете, если у вас полностью свободный график дня и вы можете руководствоваться только личными чувствами?

8.00–10.00 – 4

11.00–13.00 – 3

15.00–17.00 – 2

19.00–21.00 – 1

16. У вас возникло решение серьезно заниматься закаливанием организма. Друг предложил делать это дважды в неделю, по 1 часу, между 22 и 23 часами. Как вас будет устраивать это время?

Да, полностью устраивает. Буду в хорошей форме – 1

Буду в относительно хорошей форме – 2

Через некоторое время буду в плохой форме – 3

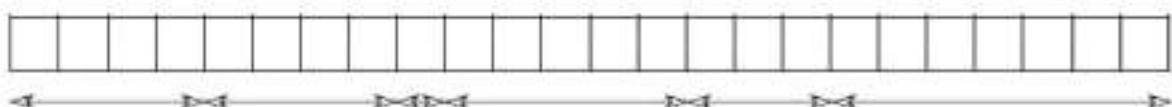
Нет, это время меня не устраивает – 4

17. Представьте, что вы сами можете выбрать график своего рабочего времени. Какой 5-часовой непрерывный график работы вы выберете, чтобы работа стала для вас интереснее и приносила большее удовлетворение?

(Перечеркните крестиками пять клеточек).

Часы суток:

24 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23



5

4

3

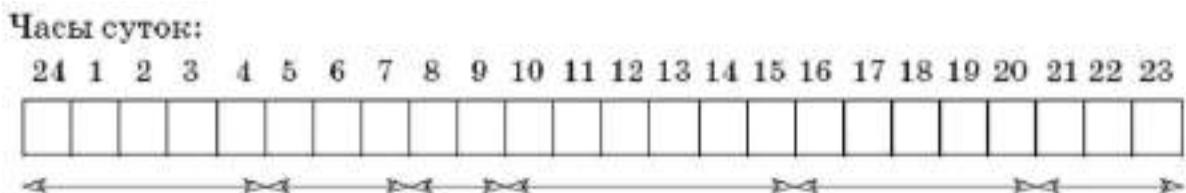
2

1

(При подсчете берется большее цифровое значение).

18. В какой час суток вы чувствуете себя «на высоте»?

(Перечеркните крестиком только одну клеточку).



5            4            3            2            1

19. Иногда говорят «утренний человек» и «вечерний человек». К какому типу вы себя относите?

Четко к утреннему типу - «Жаворонок» – 6

Скорее, к утреннему типу, чем к вечернему – 4

Индифферентный тип - «Голубь» – 3

Скорее, к вечернему типу, чем к утреннему – 2

Четко к вечернему типу - «Сова» – 0

### Обработка результатов и выводы

Подсчитайте сумму баллов и, пользуясь схемой оценки, определите, к какому хронобиологическому типу вы относитесь: «Голубь», «Сова» или «Жаворонок».

Схема оценки хронобиологического типа человека по опроснику-тесту:

«Жаворонок» (четко выраженный утренний тип) 69 баллов Слабо выраженный утренний тип 59–69 баллов

«Голубь» (индиферентный тип) 42–58 баллов

Слабо выраженный вечерний тип 31–41 балл

«Сова» (сильно выраженный вечерний тип) 31 балл

### Вопросы для самоподготовки

1. Дайте определение хронэкологии.
2. Какова история биоритмологии?
3. Дайте определение понятию «биологические ритмы».
4. Какое значение имеют биологические ритмы для здоровья человека?
5. Каковы физиологические основы биологических ритмов?

### Практическое занятие 5

#### Антропогенные факторы среды и их влияние на организм человека

Цель занятия заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ОК-9.

**Цель работы:** ознакомление с основными видами антропогенных загрязнений окружающей среды и методами их экспрессного анализа. Определение способов защиты.

**Оборудование:** пищущие принадлежности, микрокалькулятор.

### Ход работы

**Задание 1.** Определить количество антропогенных загрязнений, попадающих в окружающую среду в результате работы автотранспорта.

1. Выберите участок автотрассы вблизи учебного заведения (места жительства, отдыха) длиной 0,5–1 км, имеющий хороший обзор (из окна, из парка, с прилегающей территории).

2. Измерьте шагами длину участка (в м), предварительно определив среднюю длину своего шага.

3. Определите число единиц автотранспорта, проходящего по участку в течение 20 минут, 1 часа. При этом заполняйте таблицу:

Учетная таблица

Тип автотранспорта	Кол-во, шт. автом.	Всего за 20 мин. $N_j$ , (штук)	За 1 час, $N_j$ , (штук)	Общий путь За 1 ч., $L$ , км
Легковые автомобили	...	14	42	
Грузовые автомобили				
Автобусы				
Дизельные грузовые автомобили				

Количество выбросов вредных веществ, поступающих от автотранспорта в атмосферу, может быть оценено расчетным методом. Исходными данными для расчета количества выбросов являются:

– число единиц автотранспорта, проезжающего по выделенному участку автотрассы в единицу времени;

– нормы расхода топлива автотранспортом (средние нормы расхода топлива автотранспортом при движении в условиях города приведены в таблице).

Нормы расхода топлива

Тип автотранспорта	Средние нормы расхода топлива (л на 100 км)	Удельный расход топлива $Y_j$ (л на 1 км)
Легковые автомобили	11-13	0,11-0,13
Грузовые автомобили	29-33	0,29-0,33
Автобусы	41-44	0,41-0,44
Дизельные грузовые автомобили	31-34	0,31-0,34

Значения эмпирических коэффициентов ( $K$ ), определяющих выброс вредных веществ от автотранспорта в зависимости от вида горючего, приведены в таблице:

Коэффициенты выброса

Вид топлива	Значение коэффициента ( $K$ )		
	Угарный газ	Углеводороды	Диоксид азота
Бензин	0,6	0,1	0,04
Дизельное топливо	0,1	0,03	0,04

Коэффициент  $K$  численно равен количеству вредных выбросов соответствующего компонента при сгорании в двигателе автомашины количества топлива, равного удельному расходу (л/км). ( $K = v$  (моль))

### Обработка результатов и выводы

Рассчитайте общий путь, пройденный выявленным числом автомобилей каждого типа за 1 час ( $L$ , км), по формуле:

$$L_j = N_j * L, \text{ где}$$

$j$  – обозначение типа автотранспорта;

$L$  – длина участка, км, (0,5 или 1 км);

$N_j$  – число автомобилей каждого типа за 1 час.

Рассчитайте количество топлива ( $Q_j$ , л) разного вида, сжигаемого при этом двигателями автомашин, по формуле:

$$Q_j = L_j \times Y_j.$$

Определите общее количество сожженного топлива каждого вида ( $\sum(Q_j)$ ) и занесите результаты в таблицу:

Расход топлива

Тип автомобиля	$N_j$	$Q_j$	
		Бензин	Дизельное топливо
1. Легковые автомобили	14		
2. Грузовые автомобили			
3. Автобусы			
4. Дизельные грузовые автомобили			
Всего ( $\Sigma$ )			

Рассчитайте объем выделившихся вредных веществ в литрах при нормальных условиях по каждому виду топлива и всего, занесите результат в таблицу:

$$V = v * V_m, \text{ где } V_m = 22,4 \text{ л/моль}$$

$v = K$

Объем выбросов

Вид топлива	$V, \text{ л}$	$v$ количество вредных веществ, моль		
		Угарный газ $CO$	Углеводороды $CxHy$	Диоксид азота $NO_2$
Бензин				
Дизельное топливо				
Всего				

Рассчитайте массу выделившихся вредных веществ по формуле:

$$m = v * M, \text{ где}$$

$M$  - молекулярная масса вещества,

Например:

$$M(CO) = 12 + 16 = 28 \text{ г/моль}$$

$$M(NO_2) = 14 + 16 * 2 = 46 \text{ г/моль}$$

$$M(CH_4) = 12 + 1 * 4 = 16 \text{ г/моль}$$

Принимая во внимание близость к автомагистрали жилых и общественных зданий, сделайте вывод об экологической обстановке в районе исследованного вами участка автомагистрали.

### *Задание 2. Изучение влияния токсичных металлов на организм.*

Существуют необходимые для жизни элементы – это так называемые биогенные элементы. Есть вещества, полезные в малых дозах, но вредные в больших. К ним относится медь. И, наконец, целый ряд элементов не имеет никакой ценности для организма, и они являются ядовитыми в любых количествах. К этой группе относятся свинец, кадмий, ртуть и алюминий. Эти металлы могут серьезно нарушать состояние здоровья человека (см. таблицы, приводимые ниже). Поэтому следует избегать поступления в организм токсичных металлов.

#### **Токсичные металлы**

##### **Свинец: источники, эффекты, защитные средства.**

<b>ИСТОЧНИКИ</b>		
— выбросы авиационных двигателей	— инсектициды	
— масляничные краски на свинцовой основе	— трубы из свинца или со свинцовым покрытием	
— автомобильные аккумуляторы	— процесс получения свинца из руды	
— удобрения из костной муки — пыль и частицы от красок на свинцовой основе	— автомобильное топливо с повышенным содержанием свинца (выхлопные газы)	
— керамические покрытия на фарфоре	— овощи, выращенные вблизи автомагистрали	
— дым сигарет	— припои	
<b>ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ</b>		
— спастические боли в животе	— нарушение роста и развития новорожденных	
— анемия	— влияние на синтез витамина D	
— артрит	— поражение почек	
— повышенная возбудимость	— поражение печени	
— перенапряжение	— психические заболевания	
— влияние на синтез гемоглобина	— потеря аппетита	
— нарушение детородной функции у женщин	— неврологические нарушения — общая слабость	
— параличи	— ослабление иммунитета	
<b>ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА</b>		
— витамины группы В	— витамин C	— витамин D
— кальций	— магний	— цинк
— пектиновые соединения	— альгинат натрия	— различные сорта капусты

##### **Ртуть: источники, эффекты, защитные средства.**

<b>ИСТОЧНИКИ</b>	
— химические удобрения	— гербициды
— загрязненные виды крупных рыб	— некоторые косметические средства (особенно кремы для смягчения кожи)
— пестициды	— лекарства
— взрывчатые вещества	— фунгициды
— фотопленки	— пластмассы
— промышленные отходы	— водоэмульсионные краски

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ	
— разнообразные аллергические реакции	— поражение почек — депрессивные состояния
— артрит — потеря веса — врожденные дефекты	— неврологические нарушения, приводящие к эпилепсии, инсульту и обширному склерозу
— нарушения мозговой деятельности	— ослабление иммунной системы
— нарушение структуры соединительной ткани локтевого и коленного суставов	— вредное воздействие на развитие плода
— ухудшение зрения, катаракта и слепота	— уменьшение количества лейкоцитов

#### ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

— пищевые волокна	— хорошее питание
— различные сорта капусты	— селен

**Кадмий:** источники, эффекты, защитные средства.

ИСТОЧНИКИ	
— дым сигар	— промышленное загрязнение воздуха
— дым сигарет	— металлургия
— удобрения	— дым из печных труб
— плодородный слой почвы	— обработанные зерна злаков
ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ	
— подавлен не антител	— нарушение метаболизма кальция
— шелушение кожи	— поражение почек
— сердечные заболевания	— выпадение волос
— гипертония	— потеря цинка организмом
ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА	
— витамин С и другие антиоксиданты	— различные сорта капусты
— пищевые волокна	— селен
	— кальций
	— цинк

**Алюминий:** источники, эффекты, защитные средства.

ИСТОЧНИКИ	
— банки из алюминия	— кухонная посуда
— дезодоранты	— алюминиевая фольга
— антиокислитель	— питьевая вода
— прессовочные порошки с алюмосульфатом натрия	— солонина — противни и сковородки
— постоянное употребление столовой соли	— стабилизированный аспирин — некоторые сорта сыра
ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ	
— анемия	— нарушение функций щитовидной железы
— низкий уровень кальция	
— болезнь Альцгеймера	— изменения в клетках мозга и нервной системы
— колит	
— агрессивность подростков	— повышенная возбудимость у детей

— неврологические изменения	
— угнетение функции паращитовидной железы	—диализное слабоумие —головные боли

Антропогенные факторы оказывают на человека не только непосредственное влияние, изменяя химический состав вдыхаемого воздуха и питьевой воды, но и опосредованное, вызывая нарушения экологического равновесия в природе. В свою очередь, перенос и рассеивание загрязнений в биосфере обусловлены не только абиотическими факторами (циркуляция атмосферы, течения в океане и др.), загрязнения поглощаются живыми организмами и, перемещаясь по пищевым цепям, увеличивают свою концентрацию. В трофических цепях экосистем химические вещества концентрируются.

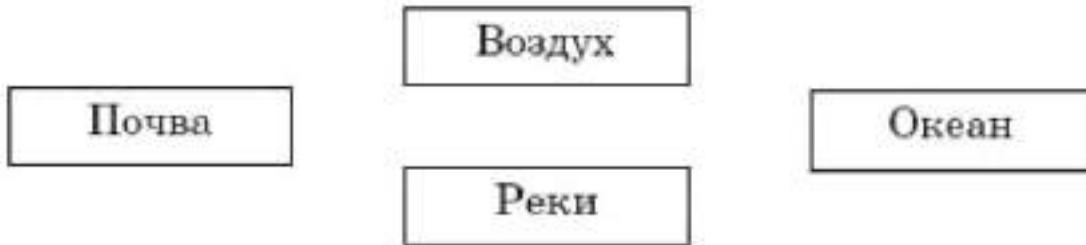
Большинство вредных химических веществ из почвы и воды попадает в организм растений, а затем животных и, обладая низким периодом полувыведения, аккумулируются в них. Высокотоксичными в этих случаях могут стать зерновые культуры, продукты шельфовой зоны, мясо крупного рогатого скота. Высокий коэффициент кумуляции многих химических веществ, попадающих с продуктами питания в организм человека, способствует накоплению их в организме тех групп населения, которые проживают в химически загрязненных районах. Превышение максимально недействующих доз (МНД), к которым человеческий организм приспособился в ходе естественной эволюции, приводит к срыву защитных механизмов и развитию патологии.

### Обработка результатов и выводы

1. Используя приведенные сведения о наиболее распространенных токсичных металлах, начертите схему взаимосвязи источников токсичных веществ природной среды и человека:



2. Составьте схему переноса металлов между природными средами:



Сделайте вывод о возможных путях попадания токсичных металлов в организм человека и мерах предосторожности.

### Вопросы для самоподготовки

- Что такое антропогенные факторы среды?
- Перечислите токсичные вещества, обладающие способностью накопления в

природной среде и в организме человека.

3. Какие токсичные вещества приводят к высокой утомляемости человека, снижению его физической и умственной работоспособности и повышенной чувствительности к инфекциям, особенно при стрессовых воздействиях?

4. Какие источники способствуют накоплению солей тяжелых металлов в организме человека?

5. Какие средства следует применять для защиты организма от антропогенных экотоксикантов?

## Практическое занятие 6

### Влияние биотических факторов среды на организм человека

Цель занятия заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ОК-9

**Цель работы:** изучить комнатные растения, выделяющие в окружающую среду фитонциды. Составить список растений, необходимых вам с учетом вашего здоровья и эстетического восприятия.

**Оборудование:** набор комнатных растений, выделяющих фитонциды; литература.

#### Ход работы

**Задание 1.** Ознакомиться с фитонцидными растениями и выявить возможности их использования в интерьере.

**Задание 2.** Рассмотрите живые экземпляры предложенных растений. Изучите их морфологические признаки: строение стебля, листьев, цветков, плодов.

**Задание 3.** Ознакомьтесь со свойствами наиболее изученных фитонцидных растений, с отношением к ним человека, сложившимся в ходе исторического развития общества. Соотнесите их со своим состоянием здоровья, эстетическим восприятием.

#### Пример комнатных растений, обладающих фитонцидными свойствами

1. *Агава американская* – *Agave americana* L. (Агавовые – Agavaceae Endl.) (рис. 1). Агавы – представители флоры юга США, Мексики, Центральной Америки и Вест-Индии. Крупные многолетние розеточные листовые суккуленты, монокарпичные. Листья до 1–2 м длиной и 20–25 см шириной, серовато-зеленые, мощные, твердые, мясистые, ланцетные, широкие, по краям имеются крепкие шипы. К вершине лист суживается, переходя в острый крупный шип. Цветет раз в жизни. Неприхотлива, любит светлые солнечные места. Переносит понижение температуры до + 3–5 °C. Полив летом ежедневно и обильно, зимой раз в неделю, можно реже, в зависимости от температуры и влажности воздуха. Обладает фитонцидными свойствами, очищает воздух в помещении от микробов.

Рис. 1. Агава американская *Agave americana* L. (Агавовые Agavaceae Endl.).

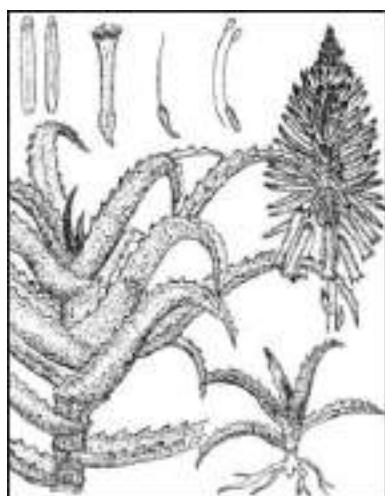


2. *Алоэ древовидное* – *Aloe arborescens* Mill.

(Асфоделовые – Asphodelaceae Juss.) (рис. 2). Родина – Южная

Африка. Вечнозеленое суккулентное древовидное растение 1–4 м высоты. Стебли прямостоячие, ветвящиеся, в нижней части с многочисленными следами от листьев. Листья расположены поочередно, сочные, мясистые, сизовато-зеленые, сближенные в верхней части стебля в виде розетки, стеблеобъемлющие, мечевидные, окаймленные мягкими шипами. Цветки оранжевые, поникающие на тонких цветоножках; собраны в соцветие – густая кисть, которая появляется из пазух верхних листьев. Широко распространенное в комнатной культуре растение. Издревле считается растением, отпугивающим от жилища злых духов, поэтому очень часто веточку алое подвешивали у входа в жилище. Оздоравливает воздух в помещении благодаря выраженным фитонцидным свойствам. Предпочитает светлые солнечные места, переносит низкие температуры до 3–5°C.

Рис. 2. Алоэ древовидное *Aloe arborescens* Mill.



3. *Каланхое перистое* – *Kalanchoe pinnata* (Lam.)

Peresson (Толстянковые – Crassulaceae DC.) (рис. 3). Родина

– Южная и тропическая Африка и о. Мадагаскар. Многолетнее вечнозеленое растение высотой до 1 м и более. Листья мясистые, сочные, в нижней части стебля цельные, яйцевидные, крупные, в верхней части перистые, с 3–5 долями, в большинстве продолговато-яйцевидные, края листьев зубчатые, на которых в большом количестве развиваются «детки» – молодые растения. Цветки зеленовато-бело-розовые, с трубкой венчика до 3,5 см, собраны в верхушечные метельчатые соцветия. Цветет обильно с января до конца мая. Лекарственное и декоративное растение для комнатной культуры. Предпочитает светлые солнечные места.

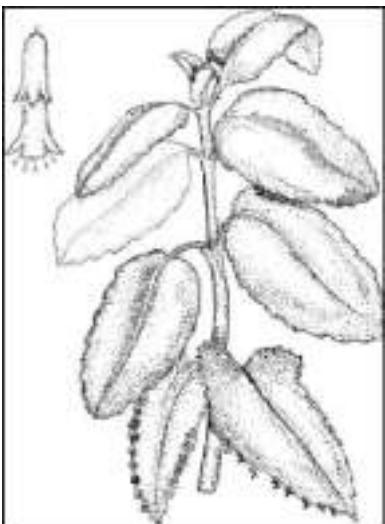


Рис. 3. Каланхое перистое – *Kalanchoe pinnata* (Lam.) Peresson

4. Лимон обыкновенный – *Citrus limon* Burm. (Рутовые – Rutaceae lindl.) (рис. 4). Родина – Юго-Восточная Азия.

Вечнозеленое дерево высотой до 3–5 (7) м. Побеги с колючками. Листья кожистые, продолговато-яйцевидные, с крылатыми черешками. Цветки белые с розовым оттенком, пазушные, одиночные или в малоцветковых кистях, с тонким нежным ароматом. Плод – «померанец» светло-желтого цвета, с трудно отделяющейся коркой. В листьях и плодах содержится эфирное масло, витамины С, В1, В2, РР. Лекарственное, пищевое и декоративное растение. Выращивают в светлых (южной экспозиции) помещениях с зимней температурой не ниже 13 °С.



Рис. 4. Лимон обыкновенный – *Citrus limon* Burm.

5. Мирт обыкновенный – *Myrtus communis* L. (Миртовые – Myrtaceae R. Br.) (рис. 5). Родина – Средиземноморье.

Вечнозеленый густолиственный кустарник до 1 м высоты, с четырехгранными мелковолосистыми побегами, листья темно-зеленые, мелкие, кожистые, ланцетные или овальные, заостренные, с многочисленными железками, содержащими эфирные масла, что обуславливает приятный аромат. Цветки белые, с желтоватым или розовым оттенком, до 2 см в диаметре, одиночные, пазушные, очень душистые. Плод – темно-синяя ягода. Мирт содержит большое количество эфирного масла, антибиотики, фитонциды. Применяется в парфюмерной промышленности и медицине. В помещении, где находится, выполняет санитарную роль, благодаря выраженным фитонцидным свойствам. Выращивают в прохладных помещениях. Растение светолюбивое, устойчивое к колебаниям температуры и влажности воздуха.



Рис. 5. Мирт обыкновенный – *Myrtus communis* L.

6. *Пеларгониум розовый* – *Pelargonium roseum* Willd. (Гераниевые – Geraniaceae Juss.) (рис. 6). Растение гибридного происхождения. Вечнозеленый кустарник до 1,52 м высоты. Надземные части растения мягкоопущенные, обладающие сильным, приятным запахом. Стебель прямостоящий. Листья на длинных черешках глубоко пяти-, семи-пальчатораздельные. Цветки розовые, собраны в простой зонтик. Пеларгониум – хорошее средство для вдыхания при головной боли. Декоративное, лекарственное. Широко используется в комнатной культуре. Нетребовательно к свету и температуре.



Рис. 6. Пеларгониум розовый – *Pelargonium roseum* Willd.

7. *Розмарин лекарственный* – *Rosmarinus officinalis* L. (Губоцветные – Lamiaceae Lindl.) (рис. 7). Родина – Средиземноморье, Альпы. Вечнозеленый кустарник 0,5–1,5 (2) м высоты. Зеленые части растения с характерным запахом. Листья расположены супротивно, продолговато-линейные, сверху темно-зеленые, снизу беловатые, с резко выступающей средней жилкой с эфиромасличными железками. Цветки бледно-фиолетово-голубые, почти сидячие, собраны по 5-10 в кистевидные соцветия на концах веточек. Обладает целями лекарственными, выраженным фитонцидными свойствами. Очищает воздух помещения от микробов. В странах Средиземноморья, Европы в средние века существовало поверье, что присутствие розмарина в доме действительно против старости, чумы и ведьм. По преданиям народов Европы, цветущие розмаринги приносят в дом мир и счастье. Розмарин летом содержат на светлом окне, зимой – в прохладной комнате.



Рис. 7. Розмарин лекарственный – *Rosmarinus officinalis* L.

8. *Эвкалипт шаровидный* – *Eucalyptus globulus* Labill. (Миртовые – Myrtaceae R. Br.) (рис. 8). Родина – Австралия и сопредельные острова. Вечнозеленое быстрорастущее

дерево. Кора ствола гладкая, беловато – серая. У растений хорошо выражена гетерофилия (разнолистность). Листья молодых растений сидячие, расположены супротивно, яйцевидные; старых – темно-зеленые, с очередным листорасположением, короткочерешковые, яйцевидные или ланцетные, серповидные или косо-заостренные. Цветки одиночные, пазушные, сидячие или расположены на короткой цветоножке. Лекарственное и декоративное растение, обладает фитонцидными свойствами. Предпочитают солнечные места. Зимовать растения могут в прохладном помещении, летом их выносят на балкон или открытую террасу.

Рис. 8. Эвкалипт шаровидный – *Eucalyptus globulus* Labill.



9. Акалифа Уилкса – *Acalypha wilcensiana* Muell. (Молочайные – Euphorbiaceae) (рис. 9). Родина – Острова Тихого океана, Индия, Южная Америка. Листья супротивные, яйцевидные, заостренные на концах, оригинальной окраски: на бронзовово–зеленоватом фоне разбросаны медно–красные пятна, у некоторых других видов окаймлены желтой, белой, бордовой полосой. Цветки в колосовидных соцветиях, невзрачные. Декоративное растение с выраженным фитонцидными свойствами. Предпочитает солнечные места, высокую влажность воздуха, температуры не ниже 10 °C.

Рис. 9. Акалифа Уилкса – *Acalypha wilcensiana* Muell.



10. Плющ обыкновенный – *Hedera Helix* (Аралиевые – Araliaceae) (рис. 10). Родина – Европа, Азия, Северная Африка. Стебли длинные, повисающие. На стеблях имеются воздушные корни-присоски, с помощью которых растение взбирается по стенам. Листья у растений разных сортов от тройчатых до пальчатых форм, с различной степенью рассеченности листовой пластинки.



Рис. 10. Плющ обыкновенный – *Hedera Helix*

Цветки мелкие, собраны в соцветия – метелки. Обладает декоративными и фитонцидными свойствами. Прекрасный очиститель воздуха. Неприхотлив, легко переносит рассеянный свет.

11. *Хлорофитум хохлатый* – *Clorophitum comosum L.* (Лилейные – *Liliaceae Juss.*) (рис. 11). Родина – Южная Африка. Ампельное растение с линейными или мечевидными листьями, собранными в прикорневые розетки. Около корневой шейки вырастают длинные поникшие цветоносы, на которых после цветения возникают «детки» (маленькие розетки листьев с воздушными корнями), используемые затем для вегетативного размножения. Цветки мелкие, белые, расположены на концах стеблей. Нетребователен к условиям полива и ухода. Обладает значительными фитонцидными свойствами.



Рис. 11. Хлорофитум хохлатый – *Clorophitum comosum L.*

**Обработка результатов и выводы** 1. Пользуясь литературными данными, составьте списки из 10–20 комнатных растений, обладающих фитонцидными свойствами, с указанием их особенностей, занесите результаты в таблицу:

Название	Красиво цветущие растения	Декоративные лиственные растения	Требования к свету	Фитонцидные и другие полезные свойства

2. Оформите в лабораторной тетради план интерьерного озеленения помещения в зависимости от его функционального назначения (на выбор): вестибюля, административно-служебного помещения, аудитории, лаборатории, зимнего сада,

застекленной галереи, длинного коридора, лестничной клетки, больничной палаты и др.  
– с учетом освещенности и температуры этих помещений.

### **Вопросы для самоподготовки**

- 1.Что относится к биотическим факторам среды?
- 2.Каковы виды взаимоотношений человека с растениями, животными и себе подобными?
- 3.Каково значение комнатных растений в жизни человека?
- 4.Какие вещества могут обуславливать фитонцидные свойства растений?
- 5.Экологические аспекты инфекционных заболеваний.

### **Практическое занятие 7**

#### **Определение питательных веществ, необходимых организму человека**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции:  
OK-9

**Цель работы:** определить достаточность микроэлементов и витаминов А, В, С, D, Е в организме.

**Оборудование:** тесты на обеспеченность организма микроэлементами и витаминами.

#### **Ход работы**

**Задание.** Определение обеспеченности витаминами и микроэлементами организма человека

При помощи тестов определите, достаточно ли ваш организм обеспечен микроэлементами и витаминами.

#### **Тест на обеспеченность магнием**

Вопрос	Да	Нет
Часто ли у вас бывают судороги (в частности, ночные судороги икроножных мышц)?		
Страдаете ли вы болями в сердце, учащенным сердцебиением и сердечной аритмией?		
Часто ли у вас случается защемление нервов, например, в области спины?		
Часто ли вы ощущаете онемение, например, в руках?		
Часто ли вам угрожают стрессовые ситуации?		
Регулярно ли вы употребляете алкогольные напитки?		
Регулярно ли вы применяете мочегонные средства?		
Много ли вы занимаетесь спортом?		
Предпочитаете ли вы белый хлеб и изделия из белой муки?		
Редко ли вы употребляете в пищу салат и зеленые овощи?		
Во время готовки картофеля и овощей используете ли вы длительную водную обработку?		
При покупке минеральной воды обращаете ли вы внимание на содержание в ней магния?		

Если на большинство вопросов вы ответили «нет», то ваш организм в достаточной степени обеспечен магнием.

#### **Тест на обеспеченность калием**

Вопрос	Да	Нет
--------	----	-----

Страдаете ли вы мышечной слабостью?		
Повышено ли у вас давление?		
Склонны ли вы к отекам?		
Страдаете ли вы от пассивной деятельности кишечника?		
Принимаете ли вы регулярно мочегонные препараты?		
Употребляете ли вы регулярно в большом количестве алкогольные напитки?		
Очень ли активно вы занимаетесь спортом?		
Едите ли вы мало свежих фруктов?		
Редко ли салат и овощи попадают на ваш стол?		
Едите ли вы мало картофеля?		
Во время готовки картофеля и овощей используете ли вы длительную водную обработку?		
Редко ли вы употребляете фруктовые и овощные соки?		
Редко ли вы едите сухофрукты?		

Если на большинство вопросов вы ответили «нет», то ваш организм в достаточной степени обеспечен калием.

#### Тест на обеспеченность железом

Вопрос	Да	Нет
Часто ли вы чувствуете усталость и подавленность?		
Произошли ли у вас в последнее время изменения волос и ногтей (например, нетипичная бледность и шероховатость кожи, ломкие волосы, вмятины на ногтях)?		
Теряете ли вы в последнее время много крови, например, в авариях или через донорство?		
Обильны ли ваши менструации?		
Вы беременны?		
Занимаетесь ли вы профессиональным спортом?		
Редко ли вы употребляете мясо?		
Выпиваете ли вы более трех чашек черного чая или кофе в день?		
Едите ли вы мало овощей?		

Если на большинство вопросов вы ответили «нет», то ваш организм в достаточной степени обеспечен железом.

#### Тест на обеспеченность кальцием

Вопрос	Да	Нет
Страдаете ли вы остеопорозы?		
Бывает ли у вас аллергия, например, на солнце?		
Принимаете ли вы регулярно препараты с кортизоном?		
Часто ли у вас бывают судороги?		
Вы беременны?		
Выпиваете ли вы ежедневно меньше 1 стакана молока?		
Употребляете ли вы мало таких молочных продуктов, как йогурт или сыр?		
Пьете ли вы ежедневно напитки типа «кола»?		
Употребляете ли вы мало зеленых овощей?		
Вы едите много мяса и колбасы?		

Если на большинство вопросов вы ответили «нет», то ваш организм в достаточной степени обеспечен кальцием.

### **Тест на обеспеченность витамином А и бета-каротином**

Вопрос	Да	Нет
Страдаете ли вы «куриной слепотой»?		
Часто ли вы ночью водите машину?		
Много ли вы работаете с экраном компьютера?		
Ваша кожа сухая и шелушащаяся?		
Страдаете ли вы повышенной восприимчивостью к инфекции?		
Вы много курите?		
Вы редко едите темно-зеленые овощи, такие, как листовой салат, зеленая капуста или шпинат?		
Редко ли попадают в ваше меню сладкий перец, морковь и помидоры?		

Если на большинство вопросов вы ответили «нет», то ваш организм в достаточной степени обеспечен витамином А и бета-каротином.

### **Тест на обеспеченность витамином D**

Вопрос	Да	Нет
Страдаете ли вы остеопорозом?		
Избегаете ли вы солнца?		
Вы едите мало рыбы, мяса и яиц?		
Избегаете ли вы масла или маргарина?		
Вы не едите грибы?		

Если на большинство вопросов вы ответили «нет», то ваш организм в достаточной степени обеспечен витамином D.

### **Тест на обеспеченность витаминами группы В**

Вопрос	Да	Нет
Часто ли вы чувствуете себя неспособным к деятельности и лишенным энергии?		
Легко ли вы раздражаетесь?		
Часто ли вы подвергаетесь стрессам?		
Есть ли у вас проблемы с кожей, например, сухая кожа, трещины в уголках рта?		
Вы регулярно употребляете алкогольные напитки?		
Отдаете ли вы предпочтение продуктам из муки грубого помола?		
Вы не едите мясо вообще?		

Если на большинство вопросов вы ответили «нет», то ваш организм в достаточной степени обеспечен витаминами группы В.

### **Тест на обеспеченность витамином С**

Вопрос	Да	Нет
Страдаете ли вы частыми простудами или повышенной восприимчивостью к инфекциям?		
Вы выкуриваете больше сигарет в день?		
Часто ли вы принимаете медикаменты с ацетилсалициловой кислотой и обезболивающие?		
Редко ли вы едите свежие овощи?		

Вы едите мало сырых салатов?		
Часто ли вы едите сохраняющуюся в тепле или вновь разогретую еду?		
Вы варите овощи и картофель в большом количестве воды?		

Если на большинство вопросов вы ответили «нет», то ваш организм в достаточной степени обеспечен витамином С.

#### Тест на обеспеченность витамином Е

Вопрос	Да	Нет
Страдаете ли вы нарушениями кровоснабжения?		
У вас слабые соединительные ткани?		
Образуются ли у вас после повреждения некрасивые шрамы?		
Часто ли вы бываете на солнце?		
Вы курите?		
Часто ли вы подвергаетесь негативному влиянию, например, смога или выхлопных газов?		
Часто ли вы употребляете растительные масла?		
Вы не употребляете растительный маргарин?		
Вы не употребляете продукты из муки грубого помола?		

Если на большинство вопросов вы ответили «нет», то ваш организм в достаточной степени обеспечен витамином Е.

#### Обработка результатов и выводы.

Проанализируйте результаты тестовых заданий и сделайте вывод о степени обеспеченности вашего организма витаминами, макро- и микроэлементами.

#### Вопросы для самоподготовки

1. Что включает в себя понятие «энергетические потребности»?
2. Какие пищевые вещества необходимы для жизнедеятельности? Дайте им характеристику.
3. Как отражается на здоровье человека дефицит витаминов?
4. Для каких районов характерны заболевания, обусловленные недостатком йода, магния, кальция, молибдена?
5. Течение каких болезней определяет недостаток ряда микроэлементов?

### Практическое занятие 8

#### Социально-демографические проблемы в экологии человека

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ОК-9

**Цель работы:** выявить основные стрессогенные факторы среды. Определить, часто ли ваш организм подвергается стрессовым ситуациям.

**Оборудование:** контурные карты, набор тестов, калькулятор.

#### Ход работы

**Задание 1.** Сделайте анализ демографической ситуации в современном мире. Рассмотрите таблицу и составьте свой прогноз последствий такого роста населения планеты.

Год	Численность населения
1830	около 1 млрд. человек

через 100 лет – 1930	более 2 млрд. человек
через 30 лет – 1960	3 млрд. человек
через 15 лет – 1960	4 млрд. человек
через 15 лет – 1975	более 5 млрд. человек
через 12 лет – 1987	более 6 млрд. человек
через 12 лет - 1999	около 7 млрд. человек

### **Обработка результатов и выводы**

Отметьте на контурной карте районы с наибольшей плотностью населения. На основании теоретического анализа сделайте вывод о роли демографического фактора в создании социальной напряженности и формировании стресс-реакции. Предложите свою программу, направленную на решение экологических и социальных проблем в условиях роста населения, не учитывая ограничения рождаемости.

#### **Задание 2. Определение частоты воздействия стрессоров**

О том, что реакция на действие раздражителей началась, можно определить по следующим признакам:

- учащенный пульс;
- повышенное потоотделение;
- ускоренное биение сердца;
- боли в желудке;
- напряжение мышц рук и ног;
- учащенное дыхание;
- зубная боль;
- напряжение мышц челюстей;
- потеря усидчивости;
- суматошные мысли;
- непривычные эмоции.

Если вы сочли, что переживаете что-нибудь из перечисленного, значит, ваш организм готовится дать отпор стрессору. Описанные симптомы характерны для всех млекопитающих, но человеческий мозг реагирует на стресс с существенными различиями, благодаря особенностям психики.

Определите, часто ли вы подвержены ниже перечисленным реакциям психики, характерным для стрессовых ситуаций (сколько раз в день, неделю, месяц?):

- неспособность сосредоточиться;
- затруднение в принятии простых решений;
- отсутствие уверенности в себе;
- раздражительность, частые вспышки гнева;
- беспокойство, смятение;
- беспричинный страх или полная паника.

Стресс способен сильно повлиять на поведение. Вспомните, случались ли с вами в течение прошедших последних месяцев (если да, то как часто) какие-либо из этих проявлений:

- начал (а) курить;
- употреблять слишком много лекарств;
- переживать явление нервного тика;
- дергать волосы, грызть ногти, постукивать ногами и т. д.;
- стал (а) рассеянным (ой);
- часто попадать в неприятности;
- беспричинно агрессивным (ой);
- слишком много спать или мучиться бессонницей;
- употреблять слишком много алкоголя или транквилизаторов;

- приобрел (а) непомерный аппетит или начисто лишился (ась) его;
- неосторожен (а) на дорогах.

### **Обработка результатов и выводы**

Рассчитайте среднюю частоту встречаемости со стрессорными факторами среды. Постройте график возникавших стрессорных реакций за последнюю неделю, месяц. Сделайте вывод.

Определите, по возможности, дни наибольшей уязвимости вашего организма в течение недели, месяца и старайтесь в эти дни быть предельно осторожными.

#### **Задание 2. Знакомство с методиками управления течением стрессорных реакций**

Каждый человек может научиться управлять собственными реакциями в напряженных ситуациях. Есть четыре основных метода работы с эмоциональным состоянием:

- а) укрепление общего состояния здоровья с помощью правильного питания, полноценного отдыха, занятий спортом и т. д.;
- б) изменение ситуации, то есть вы избавляйтесь от того, что вызывает беспокойство, насколько это возможно;
- в) изменение отношения к ситуации;
- г) умение расслабиться и не пребывать в обычном для стресса напряжении.

Для того, чтобы научиться лучше понимать себя, управлять своими чувствами и поступками, можно применить методики индивидуального планирования.

1. Внутренний диалог. Мы часто выражаем свои надежды и убеждения, разговаривая с собой, причем часто выражаем свои отрицательные эмоции по отношению к себе. Полезно проанализировать то, как вы говорите с собой.

Для анализа стрессовой ситуации можно применить следующие вопросы:

- что произошло (где, когда, с кем, почему?);
- как вы реагировали?
- что вы думали при этом?
- как вы чувствовали себя после этого?

Напишите ответы, которые вы использовали при оценке какой-либо стрессовой ситуации и продумайте – конструктивно ли вы себя вели. Обдумайте, как вы будете себя вести в других случаях, аналогичных этому.

2. Положительные утверждения. Вместо негативных утверждений, после событий, вызвавших стресс, или готовясь к стрессовой ситуации, используйте следующие фразы при ответе на вопрос «что делать?»:

- надо выработать план действий;
- лучше поразмыслить, что я смогу сделать, чем понапрасну нервничать;
- не нужно самобичеваний, разумнее все обдумать;
- не стоит переживать, это все равно не поможет;
- может, я вовсе и не тревожусь, а лишь хочу противостоять ситуации.

Для сопротивления стрессу и управления ситуацией применяйте следующие фразы:

- я могу принять вызов;
- постепенно я могу уладить ситуацию;
- надо думать не о том, как мне страшно, а о том, что я могу сделать;
- нужно говорить по сути дела;
- напряжение помогает мне справиться с ситуацией;
- теперь можно расслабиться, я контролирую ситуацию. Медленный глубокий вдох.

Отлично.

Для повышения уверенности в себе используйте утверждения:

- Сработало! Я смог это сделать!
- Надо рассказать приятелю, то-то он удивится!
- Все прошло не так плохо, как я ожидал.

- Я переживал больше, чем следовало.
- Я очень доволен своими успехами.

3. Нереальные установки. Чем их больше, тем сильнее вероятность психических заболеваний. А не придерживаетесь ли вы подобных установок?

Вам необходимо постоянно получать доказательства любви и одобрения со стороны людей, мнение которых имеет для вас большое значение.

Вам беспрестанно хочется доказать свою полную компетентность во всем или же в отдельных вопросах.

Вы рассматриваете свою жизнь как сплошную цепь неудач и невезения, если наступает черная полоса.

Людей, нанесших вам обиду или причинивших вред, вы относите к категории злобных ничтожеств и постоянно рассказываете о них, проклинаете, обличаете во всех смертных грехах.

Ваши мысли и переживания заняты тем, что кажется вам опасным или вызывает страх.

Весь мир и так плох, а если вы не можете найти выход из неприятной ситуации, он просто ужасен.

Вы не можете избавиться от уныния и враждебности.

Для вас легче избегать жизненных трудностей, чем бороться, воспитывая свой характер.

Вы всегда помните о своем прошлом. Оно и по сей день определяет ваши мысли и поступки.

Вы находитте счастье в бездействии. Ваша инертность устраивает вас.

Избавьтесь от этих и подобных нереальных установок, если они у вас есть!

#### Модели поведения в стрессовой ситуации

Напряжение		
Событие	Мысли, приводящие к стрессу	Стressовые реакции
Преподаватель спрашивает вас о качестве проделанной работы, о ее выполнении	Вы работу не выполнили. Мысли: «Ну вот, опять не везет, как всегда»	Угнетенное состояние
Расслабление и управление ситуацией		
Преподаватель спрашивает вас о качестве проделанной работы, о ее выполнении	Вы работу не выполнили, признайте за собой это, но это не смертельно. Прислушайтесь к преподавателю, спросите о новых сроках сдачи работы, спросите совет по методике выполнения	Чувство уверенности, что работа будет выполнена

#### Обработка результатов и выводы

Применив вышеперечисленные методики на ранних стадиях стрессов, вы сможете избежать развития ОАС и сделать свою жизнь более продуктивной и интересной.

#### Вопросы для самоподготовки

1. В чем сущность теории «Общего адаптационного синдрома» Г. Селье?
2. Как организм реагирует на стресс в каждую из фаз?
3. Как оказывается стресс на поведении?
4. Назовите причины стресса.
5. Что входит в понятие «демография»?
6. Каковы демографические ожидания?
7. Перечислите методы управления эмоциональным состоянием в стрессовой ситуации.

## **Практическое занятие 9**

### **Определение функционального состояния и адаптивных возможностей организма**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ОК-9

**Цель работы:** оценить функциональное состояние организма с помощью различных проб, выявить уровень физического развития и физической работоспособности, а также состояние здоровья.

**Оборудование:** секундомер или часы с секундной стрелкой, скамейка для ступтеста, калькулятор, фонендоскоп, напольные весы, тонометр.

### **Ход работы**

**Задание 1.** Исследование функционального состояния системы кровообращения с помощью ортостатической пробы.

Студенты работают в парах. Многократно подсчитывается пульс (если есть возможность, то измеряется и артериальное давление) до получения стабильного результата в положении стоя и в положении лежа. Затем проводят те же измерения сразу после изменения положения тела и по истечении 1,3,5 и 10 минут. Таким образом оценивается быстрота восстановления частоты пульса и величины артериального давления.

### **Обработка результатов и выводы**

По результатам исследования постройте графики. Сделайте вывод о функциональном состоянии системы кровообращения. Обычно частота пульса достигает первоначального значения (замеренного в положении стоя и до проведения пробы) через 2 минуты. Хорошей переносимостью пробы считается учащение пульса не более чем на 11 ударов, удовлетворительной – на 12–18 ударов, неудовлетворительной – на 19 ударов и более.

**Задание 2.** Определение функционального состояния сердечнососудистой системы с помощью пробы Маринэ

Студенты работают в парах. Измеряется величина артериального давления и подсчитывается частота пульса в состоянии покоя. Затем обследуемый выполняет 20 низких (глубоких) приседаний (ноги на ширине плеч, руки вытянуты вперед) в течение 30 с. Непосредственно после нагрузки и вплоть до полного восстановления измеряют все показатели.

### **Обработка результатов и выводы**

По результатам исследования постройте графики. Определите, насколько участился пульс по сравнению с исходным (в процентах). Сделайте вывод с учетом того, что у здоровых людей состояние сердечно-сосудистой системы оценивается как хорошее при учащении пульса не более, чем на 50–75 % и как неудовлетворительное – при учащении пульса более, чем на 75 %. После проведения пробы при здоровой реакции на физическую нагрузку систолическое (верхнее) артериальное давление возрастает на 25–40 мм рт. ст., а диастолическое (нижнее) остается на прежнем уровне или незначительно снижается (на 5–10 мм рт. ст.). Восстановление пульса длится от 1 до 3 мин, а артериального давления – от 3 до 4 мин.

**Задание 3.** Определение функционального состояния системы дыхания с помощью пробы Штанге

Студенты работают в парах. Подсчитывается частота пульса в минуту в состоянии покоя. Затем в положении сидя после глубокого вдоха и выдоха делают вдох глубиной 80 % максимального. Затем, задержав дыхание на возможно долгий срок, закрывают рот, зажимают нос пальцами. В конце вдоха включают секундомер и измеряют время задержки дыхания. Сразу же после окончания задержки дыхания определяют частоту пульса (за 1 минуту).

Информативность этого теста можно увеличить, если сразу после задержки дыхания измерить частоту дыхания.

Сделайте вывод о функциональном состоянии системы дыхания с учетом среднестатистических данных, согласно которым здоровые нетренированные люди способны задерживать дыхание на 30–55 с, тренированные – на 60–90 с. При утомлении, перетренированности время задержки дыхания снижается. У хорошо тренированных людей дыхание не должно учащаться, так как возникшая кислородная задолженность у них погашается за счет углубления, а не учащения дыхания.

**Задание 4.** Оценка состояния здоровья и резервных возможностей адаптационных систем с помощью теста МПК

Наиболее распространен косвенный метод определения МПК. С этой целью применяют метод «ступенчатого» (восхождение на ступеньку высотой 30–35 см для детей и 50 см для взрослых).

Работа проводится в группе. Перед выполнением нагрузки у испытуемого определяют массу тела. Затем по команде экспериментатора испытуемый начинает восхождения на ступеньку в среднем темпе (20 восхождений в мин.) в течение 4-х минут.

#### **Обработка результатов и выводы**

Зная массу тела испытуемого, высоту скамейки и количество циклов в минуту, рассчитывают мощность работы по формуле:

$$N = P \cdot h \cdot n \cdot K \quad \text{где,}$$

$N$  – мощность работы, кгм/мин;  $P$  – масса тела испытуемого;  $h$  – высота скамейки (м);  $n$  – число циклов;  $K$  – коэффициент, учитывающий величину работы при спуске со ступеньки (таблица 1).

#### 1. Коэффициенты подъема и спуска для детей и взрослых

Возраст, лет	Коэффициент подъема и спуска	
	Мальчики (юноши)	Девочки (девушки)
8-13	1,2	1,3
13-14	1,3	1,3
15-16	1,5	1,3
17 и более	1,6	1,5

Например, мальчик 13 лет массой 40 кг совершил восхождение на скамейку с частотой 20 подъемов (циклов) в минуту. Следовательно, мощность выполненной им нагрузки составляет:

$$N = 40 \cdot 0,3 \cdot 20 \cdot 1,3 = 312 \text{ кгм/мин.}$$

Затем по формуле Добельна рассчитывают величину МПК в л/мин:

$$\text{МПК} = \frac{A \times N}{H - \Pi} \times K, \text{ л/мин, где}$$

$N$  – мощность работы, кгм/мин;

$H$  – пульс на 5-й минуте, уд/мин;

$A$  – коэффициент поправки к формуле в зависимости от возраста и пола (таблица 2);

$\Pi$  – возрастно-половой коэффициент поправки к пульсу (таблица 2);

$K$  – возрастной коэффициент (таблица 3).

#### 2. Поправочные коэффициенты зависимости от возраста и пола для расчета величины МПК

Возраст, годы	Коэффициент А		Коэффициент П	
	Мальчики	Девочки	Мальчики	Девочки
6-8	1,05	0,80	-30	-30
9	1,11	0,85	30	30
10	1,11	0,95	-30	-30
11	1,15	0,95	-40	-30
12-3	1,20	0,95	-50	-40
14	1,25	1,05	-60	-40
15	1,27	1,05	-60	-40
16	1,29	1,10	-60	-40
Взрослые	1,29	1,29	-60	-40

### 3. Величина возрастного коэффициента

Возраст, лет	K	Возраст, лет	K	Возраст, лет	K
6-8	0,931	14	0,883	20	0,834
9	0,922	15	0,878	21	0,831
10	0,914	16	0,808	22	0,823
11	0,907	17	0,800	23	0,817
12	0,900	18	0,853	24	0,809
13	0,891	19	0,846	25	0,799

Затем рассчитывают относительную величину МПК (на кг массы тела) по формуле:  

$$\text{МПК}/\text{кг} = \text{МПК}, \text{мл}/\text{мин}/P, \text{кг}$$

Где: P – масса тела, кг.

Сравнивая полученные результаты с данными оценочной таблицы, определяют уровень физической работоспособности:

Оценка физической работоспособности по показателям МПК/кг

Возраст	МПК, мл/ мин /кг		Оценка
	Мужчины	Женщины	
6-8	44,0	37,5	Низкая
	53,0	42,0	Удовлетворительная
	54,0	49,5	Высокая
10-11	43,0	41,6	
	45,0	43,6	
	47,0	45,6	
12-13	41,0	37,5	
	43,0	39,5	
	45,0	41,5	
14-15	43,6	35,5	
	45,5	37,5	
	47,5	39,5	
16-18	42,0	35,0	
	45,0	39,0	
	47,0	41,0	
19-28	29,4	28,0	
	38,2	40,0	
	47,0	44,0	
29-39	27,0	30	

	35,0	34	
	43,6	41	
50-59	25	26	
	31	32	
	37	40	

По результатам работы сделайте вывод об адаптивных возможностях и состоянии здоровья обследуемого.

**Пример.** После проведения тестирования и выполнения расчетов выявили, что величина МПК/кг у студента 19 лет составляет 32,4 мл/мин/кг. Полученный результат свидетельствует о том, что у данного студента низкая физическая работоспособность и, соответственно, низкие резервные возможности адаптационных систем организма. По всей видимости, у него слабое здоровье. Это может послужить причиной снижения резистентности не только к физическим нагрузкам, но и к различного рода заболеваниям.

#### **Вопросы для самоподготовки**

1. Дайте определение адаптации и степени адаптации.
2. Какие системы относятся к ведущим адаптационным системам организма?
3. Как изменяется состояние ведущих адаптационных систем при нарушении адаптации?
4. Что включает в себя выражение «кризис внутренней среды организма»?
5. Чем обусловлены различия в показателях популяционного здоровья городского и сельского населения?

### **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Баулин, С. И.	Физиология человека: учебное пособие	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/76528.html">http://www.iprbookshop.ru/76528.html</a>
Л1.2	Прохоров Б.Б., Черковец М.В.	Общая экология человека: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016	<a href="http://znanium.com/goto.php?id=522979">http://znanium.com/goto.php?id=522979</a>
Л1.3	Зименкова Ф.Н.	Питание и здоровье: Учебное пособие	Москва: Московский педагогический государственный университет, 2014	<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=25068">http://znanium.com/catalog/document?id=25068</a>
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес

Л2.1	Бурак, И. И., Сычик, С. И., Шевчук, Л. М., Бортновский, В. Н., Григорьева, С. В., Гузик, Е. О., Дроздова, Е. В., Зятиков, Е. С., Ильюкова, И. И., Итпаева-Людчик, С. Л., Миклис, Н. И., Николаенко, Е. В., Соколов, С. М., Суворова, И. В., Федоренко, Е. В., Филюнов, В. П., Филюнок, В. А., Хайрулина, С. И., Шевляков, В. В., Щербинская, И. П., Юркевич, А. Б., Бурак, И. И., Сычик, С. И., Шевчук, Л. М.	Гигиена и экология человека: учебное пособие	Минск: Вышэйшая школа, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/48002.html">http://www.iprbookshop.ru/48002.html</a>
Л2.2	Бароненко В. А., Рапопорт Л. А.	Здоровье и физическая культура студента: Учебное пособие	Москва: Издательский дом "Альфа-М", 2014	<a href="http://znanium.com/goto.php?id=432358">http://znanium.com/goto.php?id=432358</a>

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	ДГТУ; сост. А.Г. Сапожникова	Руководство для преподавателей по организации и планированию различных видов занятий и самостоятельной работы обучающихся в Донском государственном техническом университете: метод. указания	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavately-po-organizacii-i-planirovaniyu">https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavately-po-organizacii-i-planirovaniyu</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Баулин С.И. Физиология человека [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Баулин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015. — 176 с.
Э2	Общая экология человека: Учебник / Б.Б. Прохоров, М.В. Черковец. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 424 с.
Э3	Питание и здоровье: Учебное пособие / Зименкова Ф.Н. - М.:МПГУ, 2014. - 168 с.
Э4	Гигиена и экология человека [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.И. Бурак [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2015. — 272 с.
Э5	Здоровье и физическая культура студента: Учебное пособие / В.А. Бароненко, Л.А. Рапопорт. - 2-е изд., перераб. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.
Э6	Руководство для преподавателей по организации и планированию различных видов занятий и самостоятельной работы обучающихся в Донском государственном техническом университете : методические указания. – Ростов-на- Дону : Донской гос. тех. ун-т, 2018. – 24 с.

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	- Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2007 Professional Plus;
6.3.1.2	- Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационная справочная система КонсультантПлюс. // Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
---------	--

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Экология здоровья»  
для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис  
профиль "Сервис транспортных средств"



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Экология здоровья»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис  
профиль "Сервис транспортных средств "

Методические указания по дисциплине «Экология здоровья» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис профиль "Сервис транспортных средств "

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	4
<b>Введение</b>	4
1. Общая характеристика самостоятельной работы	4
2. Контрольные точки и виды отчетности по ним	4
3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала	4
4. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям	6
. Методические рекомендации по подготовке доклада	7
. Методические рекомендации по подготовке к тестированию	9
. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы	12
. Методические рекомендации по подготовке к зачету	14
	16
<b>Список рекомендуемых информационных источников</b>	

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Экология здоровья».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования экономики с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов фундаментальных теоретических знаний, основных методологических положений и направления деятельности государства и общества по сохранению и улучшению здоровья человека.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: сформировать представление о влиянии окружающей среды на оптимизацию функционального состояния человека, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

УК-6.1: Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей

УК-7.2: Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности

Самостоятельная работа по дисциплине «Экология здоровья» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)**

1. Физиология крови и сердца
2. Физиология сосудистой системы
3. Физиология лимфатической системы
4. Физиология дыхания
5. Пищеварение, обмен веществ и энергии
6. Каково кислотно-основное состояние крови?
7. Назовите форменные элементы крови.
8. Что собой представляет резус фактор и группа крови?
9. Назовите этапы дыхания.
10. Основные типы пищеварения.
11. Что собой представляет метаболизм человека?
12. Определение понятия здоровья, болезни и промежуточных состояний человека.
13. Показатели индивидуального здоровья человека.
14. Факторы, оказывающие влияние и влияющие на здоровье человека. Факторы риска для здоровья человека.
15. Влияние природно-экологических факторов на здоровье человека.
16. Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека.
17. Общие понятия демографии.
18. Общие показатели естественного движения численности населения.
19. Структура причин смертности.
20. Понятие о популяционном здоровье и основные подходы к его оценке.
21. Значение формирования, сохранения и управления здоровья в жизни человека.
22. Основные направления формирования ЗОЖ.
23. Питание и здоровье человека.
24. Личная гигиена и здоровье
25. Двигательная активность и здоровье.

### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 2)**

1. Источники финансирования медицинского страхования в РФ.
2. Структура учреждений здравоохранения и медико-санитарная помощь населению.
3. Особенности организации медицинской помощи женщинам и детям.
4. Травматический шок.
5. Синдром длительного сдавливания, неотложная помощь.

6. Раны, их характеристика, осложнения.
7. Переломы и их виды. Особенности переломов у детей. Первая помощь.
8. Закрытые и открытые повреждения черепа, челюстно-лицевой области.
9. Ранняя терапия трахеи, крупных сосудов шеи.
10. Повреждение позвоночника, первая помощь. Особенности мобилизации.
11. Признаки проникающих и непроникающих ранений в грудной клетке, ранения легких и сердца. Первая помощь, правила транспортировки.
12. Признаки закрытых повреждений паренхиматозных органов. Помощь, осложнения, правила транспортировки.
13. Реанимационные мероприятия у детей и взрослых.
14. Ожоги, их виды, первая помощь.
15. Отморожения, их виды, неотложная помощь.
16. Первая помощь при электротравмах и утоплении.
17. Первая помощь при отравлении грибами,
18. Первая помощь при отравлении ядовитыми растениями.
19. Первая помощь при укусах змей.

#### **Критерии оценки устного опроса**

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий, 5 – за защиту лабораторных работ

Критерии получения оценки:

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;

результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;

- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;

- решение задач и упражнений по образцу;

- решение вариантовых задач и упражнений;

- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;

- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА**

К самостоятельной работе относится написание и защита доклада в семестре. Подготовка доклада по дисциплине «Экология здоровья» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

### **Примерные темы доклада:**

1. Гигиенические нормативы на производстве (выбор производства в соответствии с выбранным профилем обучения).
2. Физическое развитие и акселерация.
3. Старение организма и продолжительность жизни в России.
4. Старение организма и продолжительность жизни в мире. Биологический возраст.
5. Причины и последствия роста численности человечества. Проблема голода.
6. Экологические особенности вида - человек разумный.
7. Экологические потребности человека и их биологические причины.
8. Причины и последствия урбанизации.
9. Качество медицинского обеспечения и здоровье человека.
10. Условия и образ жизни человека в 21 веке.
11. Особенности возрастной гигиены.
12. Характеристика возрастного травматизма и первая помощь при них.
13. Гигиена и здоровье человека.
14. Генетические факторы и здоровье человека.
15. Безопасность продовольственного сырья и продуктов для сохранения здоровья человека.
16. Иммунитет и здоровье человека.
17. Наиболее опасные вирусы и микроорганизмы современности.
18. Достиинства и недостатки диет для развития организма.
19. Гиподинамия в 21 веке.
20. Компьютеризация – как экологический фактор.
21. Мировые эпидемии.
22. Выделение. Физиология почек.
23. Физиология анализаторов.
24. Вегетативная нервная система.
25. Физиология центральной нервной системы.

В результате подготовки доклада студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

### **Общие рекомендации по подготовке доклада**

Доклад должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

Во введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания

работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы и другие материалы.

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точки.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

### **Оформление доклада и порядок защиты**

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

### **Критерии оценки доклада**

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
1.Степень раскрытия сущности проблемы	<ul style="list-style-type: none"><li>- соответствие содержания теме реферата;</li><li>- полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;</li><li>- умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;</li><li>- умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу;</li><li>- аргументировать основные положения и выводы;</li><li>- умение четко и обоснованно формулировать выводы;</li><li>- самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала</li></ul>	1 1 1 1 1 1 2
2.Соблюдение требований по оформлению	<ul style="list-style-type: none"><li>- правильность и аккуратность оформления реферата</li><li>- точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента,</li><li>- соблюдение требований к объему и структуре реферата;</li><li>- грамотность и культура изложения</li></ul>	1 1 1 1

3. Уровень защиты реферата	<ul style="list-style-type: none"> <li>- доклад структурирован, раскрывает тему</li> <li>- даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы</li> <li>- слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации;</li> <li>- количество слайдов не более 10</li> </ul>	1 2 1 1
Максимальное количество баллов	17	

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

17 баллов – оценка «отлично»;

12-16 баллов – оценка «хорошо»;

8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»

Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ**

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки в соответствии с рейтинговой системой обучения. Выполнение тестовых заданий предоставляет студентам возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Тестовые задания охватывают основные вопросы по дисциплине «Экология здоровья».

У студента есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий студенты должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других источников.

Контрольный тест выполняется студентами самостоятельно во время семинарских занятий.

### **Тестовые задания**

#### **1. Термин «гигиена»:**

- а) наука о жилище;
- б) наука о форме и строении человека;
- в) наука о правильном и рациональном образе жизни;**
- г) наука о жизнедеятельности живого организма.

#### **2. Прибор, используемый для непрерывной, автоматической записи давления воздуха:**

- а) гигрометр;
- б) термограф;
- в) психрометр;
- г) барограф.**

#### **3. Источником оксидов углерода в воздухе является:**

- а) транспорт;**
- б) уличная пыль;

- в) дыхание;
- г) промышленное предприятие, выбрасывающее с дымом сернистый газ.

**4. Числовой показатель концентрации кислорода в атмосфере:**

- а) 78%;
- б) 21%;**
- в) 0,93 %;
- г) 0,04%.

**5. Антирахитическим действием обладают:**

- а) инфракрасные лучи;
- б) синие лучи;
- в) ультрафиолетовые лучи;**
- г) красные лучи.

**6. Соединения серы, находящиеся в воздухе способствуют:**

- а) раздражению дыхательных путей;**
- б) образование метгемоглобина;
- в) образованию карбоксигемоглобина;
- г) заболеванию кариесом.

**7. Для оценки температурного режима используют:**

- а) термометр;
- б) барометр;
- в) анемометр;
- г) катотермометр.

**8. Заболевания жителей эндемическим зобом связано:**

- а) с повышенным содержанием фтора в почве и воде;
- б) с пониженным содержанием йода в почве, воде;**
- в) с повышенным содержанием йода в почве и воде;
- г) с пониженным содержанием фтора в почве и воде.

**9. Микроэлемент, отсутствие или малое количество которого вызывает кариес зубов:**

- а) свинца;
- б) селена;
- в) цинка;
- г) фтора.**

**10. Ионы, обуславливающие жесткость воды:**

- а) железо, хлор;
- б) кальций, магний;**
- в) натрий, кальций;
- г) медь, магний.

**11. Суточная потребность человека в углеводах (в г) в сутки:**

- а) 50 – 80;
- б) 150 – 200;
- в) 350 – 400;**
- г) 500 – 700.

**12. Продукт, являющийся основным источником фосфора:**

- а) курага, урюк;
- б) горох, фасоль;
- в) рыба;**
- г) печень говяжья, яйца.

**13. Суточная потребность человека в жире (в г) в сутки составляет:**

- а) 30–40;
- б) 50–70;
- в) 80–100;**
- г) 100–120.

**14. Источником кальция в пище является:**

- а) творог;**
- б) печень говяжья;
- в) картофель;
- г) изюм.

**15. Оптимальное распределение калорийности пищи в % (при 3–х разовом питании):**

- а) 30–45–25;**
- б) 15–50–35;
- в) 20–60–20;
- г) 25–50–25.

**16. Рекомендуемая ориентация жилых помещений:**

- а) северная;
- б) юго-восточная;**
- в) северо-западная;
- г) северо-восточная.

**17. Положительная сторона урбанизации:**

- а) интенсивное загрязнение окружающей среды
- б) изменение микроклиматических условий
- в) высокий уровень культуры**
- г) уменьшение интенсивности солнечной радиации

**18. Доля значения образа жизни в формировании здоровья населения:**

- а) 51%**
- б) 9%
- в) 20%

**19. Понятие «низкая физическая активность» (гиподинамия) включает в себя:**

- а) отказ от занятий спортом
- б) занятия в группах здоровья
- в) малоподвижную деятельность на протяжении более чем 50% времени**

**20. Основные принципы закаливания:**

- а) учет состояния здоровья и степени закаленности;
- б) постепенность;
- в) комплексность;
- г) все перечисленное верно.**

**21. Условие, способствующее развитию близорукости у детей и подростков:**

- а) недостаточность освещения рабочего места;**
- б) правильная ориентация окон;
- в) наличие арматуры на лампах;
- г) достаточное освещение.

**22. Общие требования, предъявляемые к школьной мебели:**

- а) соответствие росту учащихся;
- б) окраска в светлых тонах;
- в) легкость;
- г) все перечисленное верно.**

**23. Ускорение темпов роста и развития детей называется:**

- а) дистрофия;
- б) ожирение;
- в) акселерация.**

### **Критерии оценивания компетенций**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 90 %.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 70 %).

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 50 %).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания составляет менее 50 %, либо ответы заимствованы.

### **Оформление ответов на тесты**

Ответы на тесты оформляются на студентом на отдельном листе самостоятельно. В правом углу проставляется ФИО и группа, далее следует номер теста и выбранный вариант ответа.

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Контрольная работа, как одна из форм оценки уровня подготовки студентов, ставит своей целью закрепление теоретических знаний, полученных студентами в процессе изучения данной дисциплины, и приобретение ими навыков практического анализа особенностей функционирования организаций в современных условиях.

Выполнение контрольной работы способствует приобретению студентами навыков самостоятельной работы с первоисточниками, учебной, научной и специальной литературой, умений выделять в них главное, анализировать, обобщать, логично излагать изученный материал.

Целью написания контрольной работы является создание у студента целостного впечатления о профессиональной деятельности, что способствует выработке у студентов умения ориентироваться в законодательстве и самостоятельно принимать решения по практическим ситуациям; закрепить знания, полученные в результате самостоятельной работы над учебным материалом.

К выполнению контрольной работы студенты приступают только после усвоения всех тем программы. Контрольная работа является отчетом о самостоятельной работе студента.

Контрольная работа представляет собой сквозное занятие по основным темам курса и подготовка теоретического материала по следующим вопросам:

1. Гигиенические нормативы на производстве (выбор производства в соответствии с выбранным профилем обучения).
2. Физическое развитие и акселерация.
3. Старение организма и продолжительность жизни в России.
4. Старение организма и продолжительность жизни в мире. Биологический возраст.
5. Причины и последствия роста численности человечества. Проблема голода.
6. Экологические особенности вида - человек разумный.
7. Экологические потребности человека и их биологические причины.
8. Причины и последствия урбанизации.
9. Качество медицинского обеспечения и здоровье человека.
10. Условия и образ жизни человека в 21 веке.
11. Особенности возрастной гигиены.
12. Характеристика возрастного травматизма и первая помощь при них.
13. Гигиена и здоровье человека.
14. Генетические факторы и здоровье человека.
15. Безопасность продовольственного сырья и продуктов для сохранения здоровья человека.
16. Иммунитет и здоровье человека.
17. Наиболее опасные вирусы и микроорганизмы современности.
18. Достины и недостатки диет для развития организма.
19. Гиподинамия в 21 веке.
20. Компьютеризация – как экологический фактор.
21. Мировые эпидемии.
22. Выделение. Физиология почек.
23. Физиология анализаторов.
24. Вегетативная нервная система.
25. Физиология центральной нервной системы.

### **Оформление контрольной работы и порядок защиты**

Контрольная работа должна иметь титульный лист, план работы, непосредственно текст (условие задач и решение).

Контрольная работа должна быть аккуратно оформлена(формат А4, машинописный текст, размер левого поля 20 мм, правого – 10 мм, верхнего – 20 мм, нижнего – 20 мм, отступ красной строки 1,5, межстрочный интервал 1,5, шрифт 14, TimesNewRoman), иметь нумерацию страниц и список использованных источников, в котором указываются все использованные литературные источники, расположенные в алфавитном порядке и пронумерованные.

Контрольная работа представляется на проверку преподавателю, далее осуществляется защита в виде собеседования.

### **Критерии оценивания контрольной работы**

Уровень качества письменной контрольной работы студента определяется с использованием следующей системы оценок:

Таблица 6 - Критерии оценки контрольной работы

Критерии оценки	Максимальное количество баллов

выполнение заданий	
1	3
2	3
3	3
4	3
5	3
6	2
Максимальное количество баллов	17

По результатам устного опроса по контрольной работе обучающемуся выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания, в котором очевиден способ решения;

- обучающийся демонстрирует базовые знания, умения и навыки, примененные при выполнении заданий контрольной работы;

- у обучающегося не имеется затруднений в использовании научно-понятийного аппарата в терминологии курса, а если затруднения имеются, то они незначительные;

- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные или частично правильные ответы.

Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) сформированы на базовом уровне (уровень 1) (см. табл.).

Оценка «не зачтено» ставится обучающемуся, если:

- обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится задание, не способен выполнить задание с очевидным решением, не владеет навыками в области изучаемой дисциплины;

- обучающийся не демонстрирует базовые знания, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий контрольной работы;

- в процессе ответа по теоретическому и практическому материалу, содержащемуся в вопросах контрольной работы, допущены принципиальные ошибки при изложении материала.

Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) не сформированы.

Контрольная работа, признанная не отвечающей предъявляемым требованиям, возвращается студенту для доработки, при этом указываются ее недостатки и даются рекомендации для их устранения. Студенту предлагается с учетом замечаний преподавателя вторично представить контрольную работу вместе с первой работой.

## . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости.

Процедура зачета (дифференцированного зачета) как отдельное контрольное мероприятие проводится по следующим вопросам:

1. Физиология крови и сердца
2. Физиология сосудистой системы
3. Физиология лимфатической системы
4. Физиология дыхания
5. Пищеварение, обмен веществ и энергии
6. Каково кислотно-основное состояние крови?

7. Назовите форменные элементы крови.
8. Что собой представляет резус фактор и группа крови?
9. Назовите этапы дыхания.
10. Основные типы пищеварения.
11. Что собой представляет метаболизм человека?
12. Определение понятия здоровья, болезни и промежуточных состояний человека.
13. Показатели индивидуального здоровья человека.
14. Факторы, оказывающие влияние и влияющие на здоровье человека. Факторы риска для здоровья человека.
15. Влияние природно-экологических факторов на здоровье человека.
16. Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека.
17. Общие понятия демографии.
18. Общие показатели естественного движения численности населения.
19. Структура причин смертности.
20. Понятие о популяционном здоровье и основные подходы к его оценке.
21. Значение формирования, сохранения и управления здоровья в жизни человека.
22. Основные направления формирования ЗОЖ.
23. Питание и здоровье человека.
24. Личная гигиена и здоровье
25. Двигательная активность и здоровье.
26. Основные понятия медицинской микробиологии
27. Особенности инфекционного процесса.
28. Периоды течения инфекционного заболевания и их характеристика. Понятие о симптомокомплексе.
29. Общая характеристика основных противоэпидемических мероприятий: дезинфекции, дезинсекции, дератизации. Особенности применения методов и способов в зависимости от конкретных условий.
30. Определение иммунитета, его виды. Факторы, оказывающие влияние на иммунитет человека.
31. Понятие об иммунопрепаратах. Виды, показания и противопоказания к применению.
32. Определение и понятие о психоактивных веществах, их характеристика.
33. 2. Факторы, способствующие появлению и развитию вредных привычек у человека.
34. О рисках распространения злоупотреблением психоактивными веществами.
35. Психо-физиологические механизмы формирования алкогольной зависимости.
36. Характеристика алкогольного опьянения.
37. Специфичность стадий наркотического опьянения.
38. Особенности формирования наркоманической зависимости.
39. Влияние никотина на нервную систему человека и формирование болезненного пристрастия к табаку.
40. Определение стресса как защитно-приспособительной реакции организма. Виды стрессов. Эустресс и дистресс.
41. Понятие о стрессорах и их классификация.
42. Механизм развития общего адаптационного синдрома (ОАС).

43. Значение общего адаптационного синдрома для формирования устойчивости организма к различным патологическим воздействиям.
44. Основные принципы предупреждения негативного действия стресса на человека.
45. Традиционные и нетрадиционные методы профилактики дистрессов.
46. Общая характеристика неврозов. Причины и риск развития невротических состояний.
47. Основные причины появления неврастении. Клинические признаки невроза.
48. Основные принципы лечения и профилактики неврозов.
49. Факторы риска развития истерии.
50. Истерический припадок – основной признак развития невроза.
51. Дифференциальная диагностика истерического и эпилептического припадков.
52. Охрана здоровья населения и основные принципы здравоохранения.
53. Системы и формы здравоохранения.
54. Медицинское страхование граждан.
55. Источники финансирования медицинского страхования в РФ.
56. Структура учреждений здравоохранения и медико-санитарная помощь населению.
57. Особенности организации медицинской помощи женщинам и детям.
58. Травматический шок.
59. Синдром длительного сдавливания, неотложная помощь.
60. Раны, их характеристика, осложнения.
61. Переломы и их виды. Особенности переломов у детей. Первая помощь.
62. Закрытые и открытые повреждения черепа, челюстно-лицевой области.
63. Ранняя терапия трахеи, крупных сосудов шеи.
64. Повреждение позвоночника, первая помощь. Особенности мобилизации.
65. Признаки проникающих и непроникающих ранений в грудной клетке, ранения легких и сердца. Первая помощь, правила транспортировки.
66. Признаки закрытых повреждений паренхиматозных органов. Помощь, осложнения, правила транспортировки.
67. Реанимационные мероприятия у детей и взрослых.
68. Ожоги, их виды, первая помощь.
69. Отморожения, их виды, неотложная помощь.
70. Первая помощь при травмах.

## **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Рекомендуемая литература				
Основная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Баулин, С. И.	Физиология человека: учебное пособие	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ. 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/76528.html">http://www.iprbookshop.ru/76528.html</a>

Л1.2	Прохоров Б.Б., Черковец М.В.	Общая экология человека: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	<a href="http://znanium.com/goto.php?id=522979">http://znanium.com/goto.php?id=522979</a>
Л1.3	Зименкова Ф.Н.	Питание и здоровье: Учебное пособие	Москва: Московский педагогический государственный университет, 2017	<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=25068">http://znanium.com/catalog/document?id=25068</a>
<b>Дополнительная литература</b>				

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л2.1	Бурак, И. И., Сычик, С. И., Шевчук, Л. М., Бортновский, В. Н., Григорьева, С. В., Гузик, Е. О., Дроздова, Е. В., Зятиков, Е. С., Ильюкова, И. И., Итпаева-Людчик, С. Л., Миклис, Н. И., Николаенко, Е. В., Соколов, С. М., Суворова, И. В., Федоренко, Е. В., Фilonov, B. P., Фilonюк, B. A., Хайрулина, С. И., Шевляков, В. В., Щербинская, И. П., Юркевич, А. Б.,	Гигиена и экология человека: учебное пособие	Минск: Вышэйшая школа, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/48002.html">http://www.iprbookshop.ru/48002.html</a>
Л2.2	Бароненко В. А., Рапопорт Л. А.	Здоровье и физическая культура студента: Учебное пособие	Москва: Издательский дом "Альфа-М", 2014	<a href="http://znanium.com/goto.php?id=432358">http://znanium.com/goto.php?id=432358</a>

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л3.1	ДГТУ; сост. А.Г. Сапожникова	Руководство для преподавателей по организации и планированию различных видов занятий и самостоятельной работы обучающихся в Донском государственном техническом университете: метод. указания	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavately-po-organizacii-i-planirovaniyu">https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavately-po-organizacii-i-planirovaniyu</a>

#### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Баулин С.И. Физиология человека [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Баулин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015. — 176 с.
Э2	Общая экология человека: Учебник / Б.Б. Прохоров, М.В. Черковец. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. -
Э3	Питание и здоровье: Учебное пособие / Зименкова Ф.Н. - М.:МПГУ, 2014. - 168 с.
Э4	Гигиена и экология человека [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.И. Бурак [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2015. — 272 с.

Э5	Здоровье и физическая культура студента: Учебное пособие / В.А. Бароненко, Л.А. Рапопорт. - 2-е изд., перераб. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.
Э6	Руководство для преподавателей по организации и планированию различных видов занятий и самостоятельной работы обучающихся в Донском государственном техническом университете : методические указания. – Ростов-на- Дону : Донской гос. тех. ун-т, 2018. – 24 с.
<b>Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	- Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2007 Professional Plus;
6.3.1.2	- Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.
<b>Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Информационная справочная система КонсультантПлюс. // Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Экология здоровья»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис  
профиль "Сервис транспортных средств"



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
для проведения практических занятий  
к дисциплине «Основы функционирования систем сервиса»**

для студентов бакалавриата направления 43.03.01 "Сервис"

## Практическое занятие №1

### Расчет трансформатора

#### Методические указания

Трехфазный силовой понижающий трансформатор имеет следующие данные:

- тип трансформатора ТС3С-1000/10,
- номинальная мощность  $S_h = 1000$  кВА,
- номинальное напряжение первичной обмотки  $U_{1H} = 10$  кВ,
- номинальное напряжение вторичной обмотки  $U_{2H} = 0,4$  кВ,
- процентное значение напряжения короткого замыкания  $u_K = 8\%$ ,
- процентное значение тока холостого хода  $i_0 = 2\%$ ,
- потери холостого хода  $P_0 = 3$  кВт,
- потери короткого замыкания  $P_Kz = 10$  кВт,
- коэффициент мощности  $\cos\phi_2 = 0,8$ .

Фазы первичной и вторичной обмоток соединены "звездой".

Требуется:

1. Определить коэффициент трансформации.
2. По данным опытов холостого хода и короткого замыкания определить параметры схемы замещения и изобразить схему.
3. Рассчитать зависимость КПД от нагрузки  $\eta = f(\beta)$ , где коэффициент нагрузки в  $\beta = S/S_h$ . Определить максимальное значение КПД  $\eta$ .
4. Рассчитать зависимость изменения напряжения на зажимах вторичной обмотки от характера нагрузки, т.е.  $\Delta U = f(\phi)$  при номинальном токе.
5. Установить распределение нагрузки между трансформаторами одинаковой мощности, если напряжение короткого замыкания второго трансформатора на 10% больше первого (указанного в исходных данных), а нагрузка равна сумме номинальных мощностей обоих трансформаторов.

#### Решение

1. Коэффициент трансформации

$$K = \frac{U_{1H}}{U_{2H}} = \frac{10}{0,4} = 25$$

2. Номинальный ток первичной обмотки трехфазного трансформатора при соединении фаз "звездой", А

$$I_{1H} = I_{1ph} = \frac{S_h}{\sqrt{3} \cdot U_{1H}} = \frac{1000}{\sqrt{3} \cdot 10} = 57,735 \text{ A},$$

$$\text{где } U_{1ph} = \frac{U_{1H}}{\sqrt{3}} = 5773,5 \text{ В.}$$

Активное сопротивление короткого замыкания, Ом

$$r_{Kz} = \frac{P_{Kz}}{3I_{1ph}} = \frac{10000}{3 \cdot 57,735} = 1,0 \text{ Ом}$$

Полное сопротивление короткого замыкания, Ом

$$z_{Kz} = \frac{u_K \cdot U_{1H}}{I_{1ph}} = \frac{0,08 \cdot 5773,5}{57,735} = 8 \text{ Ом}$$

Индуктивное сопротивление короткого замыкания, Ом

$$x_{Kz} = \sqrt{z_{Kz}^2 - r_{Kz}^2} = \sqrt{8^2 - 1} = 7,94$$

Параметры обмоток, Ом

$$r_1 = r_2 = \frac{r_{K2}}{2} = 0,5; \quad x_1 = x_2 = \frac{x_{K1}}{2} = 3,97$$

Полное сопротивление намагничивающего контура, Ом

$$z_n = \frac{U_{W1}}{I_n \cdot I_B} = \frac{5773,5}{0,02 \cdot 57,735} = 5000$$

Активное сопротивление намагничивающего контура, Ом

$$r_w = \frac{P_n}{3 \cdot (I_n \cdot I_{Bn})^2} = \frac{3000}{3 \cdot (0,02 \cdot 57,735)^2} = 750$$

Индуктивное сопротивление намагничивающего контура, Ом

$$x_w = \sqrt{z_n^2 - r_w^2} = \sqrt{5000^2 - 750^2} = 4440$$

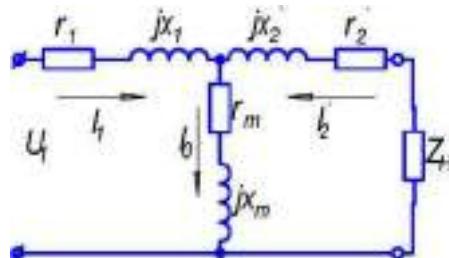


Рисунок 1 – Схема замещения трансформатора

### 3. КПД трансформатора

$$\text{КПД } \eta = \frac{P_2}{P_1}$$

где  $P_2 = \beta S_h \cos \varphi_2$  - полезная мощность,

$\cos \varphi_2$  - коэффициент мощности,

$P_1 = P_2 + \Sigma P$  - потребляемая мощность,

$\Sigma P = P_0 + \beta P_{Kh}$  - сумма потерь.

Отсюда

$$\eta = \frac{\beta \cdot S_h \cdot \cos \varphi_2}{\beta S_h \cdot \cos \varphi_2 + P_0 + \beta^2 P_{Kh}}$$

Расчеты  $\eta = f(\beta)$  сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1

$P_0 = 3$  кВт,  $P_{Kh} = 10$  кВт,  $\cos \varphi_2 = 0,8$

$\beta$	$P_2$ , кВт	$P_K$ , кВт	$\Sigma P$ , кВт	$P_1$ , кВт	$\eta$ , %
0,25	200	0,625	3,625	203,625	98,22
0,50	400	2,5	5,5	405,5	98,64
0,5477	438,2	3,0	6,0	444,2	98,65
0,75	600	5,625	8,625	60,625	98,58
1,00	800	10	13	813	98,40
1,25	1000	15,625	18,625	1018,625	98,17

Максимальное значение КПД  $\eta_{max}$  соответствует условию равенства постоянных и переменных потерь  $P_0 = \beta^2_{opt} \cdot P_{Kh}$

Отсюда

$$\beta_{\text{ср}} = \sqrt{\frac{P_{\nu}}{P_{\text{кр}}} = \sqrt{\frac{3}{10}} = 0,5477}$$

Расчет  $\eta_{\max}$  приведен в таблице 5.1. Значение  $\eta_{\max} = 98,65 \%$ .

4. Процентное изменение напряжения на зажимах вторичной обмотки

$$\Delta U = u_1 \cos \varphi_2 + u_p \sin \varphi_2 + (u_1 \cos \varphi_2 + u_p^2 \sin \varphi_2) / 200 = u_1 \cos \varphi_2 + u_p \sin \varphi_2,$$

$$\text{где } u_1 = (I_1 \cdot r_k / U_{1\phi H}) \cdot 100\% = \frac{57,735}{5773,5} \cdot 100\% = 1\%$$

$$u_p = \sqrt{u_1^2 - u_1^2} = \sqrt{8^2 - 1} = 7,94\%$$

Расчеты  $\Delta U = f_2(\varphi)$  сведены в таблицу 1.2.

Таблица 1.2 - Изменение выходного напряжения  $\Delta U, \%$

Характер нагрузки	$\varphi_2$	$\cos \varphi_2$	$\sin \varphi_2$	$u_1 \cos \varphi_2$	$u_p \cos \varphi_2$	$\Delta U, \%$
индуктивный	0	1	0	1	0	1
	30	0,867	0,5	0,867	3,97	4,84
	60	0,5	0,867	0,5	6,884	7,384
	90	0	1	0	7,94	7,94
емкостной	-30	0,867	-0,5	0,867	-3,97	-3,103
	-60	0,5	-0,867	0,5	-6,884	-6,384
	-90	0	-1	0	-7,94	-7,94

5. При параллельной работе двух трансформаторов между трансформаторами распределяется в соответствии с их напряжением короткого замыкания следующим образом:

$$S_1 = \frac{u_{k1}}{u_{k1} + u_{k2}} \cdot S_{H\Gamma}$$

первый трансформатор

$$S_2 = \frac{u_{k2}}{u_{k1} + u_{k2}} \cdot S_{H\Gamma}$$

второй трансформатор

По условию задания  $u_{k1} = 8 \%$ ,  $u_{k2} = 1,1$   $u_{k1} = 8,8 \%$ ,  $S_{H\Gamma} = 2S_H = 2000 \text{ кВА}$ ,

$$S_1 = \frac{8,8}{8+8,8} \cdot 2000 = 1047,62 \text{ кВА}, \quad S_{21} = \frac{8}{8+8,8} \cdot 2000 = 952 \text{ кВА}.$$

Таким образом, первый трансформатор перегружен, а второй недогружен примерно 5%.

По рассмотренному выше условию рассчитать трансформаторы.

Варианты и исходные данные к задачам приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Исходные данные к задачам

Вариант	Тип	$S_H$ , кВА	$U_{1H}$ , кВ	$U_{2H}$ , кВ	$u_K$ , %	$i_0$ , %	$P_0$ , кВт	$P_{K3}$ , кВт	$\cos\varphi_2$
1	TC3C-1000/10	1000	10	0,4	8	2	3	10	0,8
2	TC3C-1000/15	1000	15	0,5	9	3	4	11	0,9
3	TC3C-1000/20	1000	20	0,6	10	4	5	12	1,0
4	TC3C-1000/25	1000	25	0,7	11	5	6	13	1,1
5	TC3C-1000/30	1000	30	0,8	12	6	7	14	1,2
6	TC3C-2000/15	2000	15	0,5	9	3	4	11	0,9
7	TC3C-2000/20	2000	20	0,6	10	4	5	12	1,0
8	TC3C-2000/35	2000	25	0,7	11	5	6	13	1,1
9	TC3C-2000/30	2000	30	0,8	12	6	7	14	1,2
10	TC3C-2000/35	2000	20	0,9	13	7	8	15	1,3
11	TC3C-3000/20	3000	20	0,6	10	4	5	12	1,0
12	TC3C-3000/25	3000	25	0,7	11	5	6	13	1,1
13	TC3C-3000/30	3000	30	0,8	12	6	7	14	1,2
14	TC3C-3000/35	3000	35	0,9	13	7	8	15	1,3
15	TC3C-3000/40	3000	40	1,0	14	8	9	16	1,4

**Практическое занятие №2**  
**Расчет двигателя постоянного тока**

**Методические указания**

Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением имеет номинальные данные:

напряжение на зажимах двигателя  $U_H$ , мощность на валу  $P_{2H}$ , частота вращения  $n_H$ , коэффициент полезного действия  $\eta_H$ , сопротивления цепей якоря  $R_y$  и возбуждения  $R_B$ .

Исходные данные приведены в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Исходные данные для расчета

$U_H$ , В	$P_{2H}$ , кВт	$n_H$ , об/мин	$\eta_H$ , %	$R_y$ , Ом	$R_B$ , Ом
220	2,8	3000	85,5	0,6	190

Изобразить электрическую схему

Рассчитать характеристики двигателя: зависимости

- частоты вращения якоря
- момента на валу  $M$
- коэффициента полезного действия  $\eta$
- полезной мощности  $P_2$

от тока якоря при значениях, равных 0,25; 0,5; 0,75; 1,0 от номинального значения.

Решение

1. Расчет номинального режима работы

Номинальная потребляемая мощность, кВт

$$P_{1H} = \frac{P_{2H}}{\eta_H} = \frac{2,8}{0,855} = 3,275$$

Номинальный ток, потребляемый двигателем, А

$$I_H = \frac{P_{1H}}{U_H} = \frac{3,275}{220} = 14,88$$

Номинальный ток возбуждения, А

$$I_{BH} = U_H / R_B = 220 / 190$$

Номинальный ток якоря, А

$$I_{yH} = I_H - I_{BH} = 14,88 - 1,16 = 13,72$$

Номинальный момент двигателя, Нм

$$M_H = \frac{P_{2H}}{\omega_H} = \frac{2800}{314} = 8,92$$

где угловая частота  $\omega_H = \frac{2\pi \cdot n_H}{60} = \frac{6,28 \cdot 3000}{60} = 314$

Суммарные потери в номинальном режиме работы, кВт

$$\sum P_H = P_{1H} - P_{2H} = 3,275 - 2,8 = 0,475$$

Переменные потери в номинальном режиме (электрические потери в обмотке якоря), кВт

$$P_{KH} = I_{yH}^2 \cdot R_y = 13,72^2 \cdot 0,6 \cdot 10^{-3} = 0,113$$

Потери на возбуждение, кВт

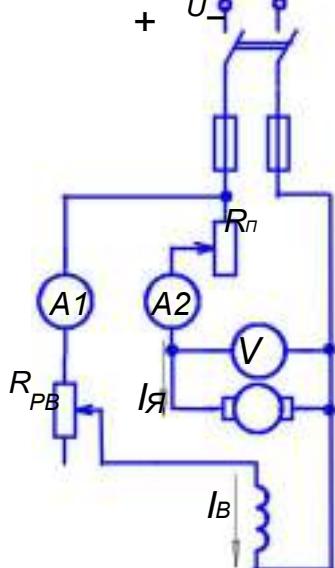
$$P_B = I_{BH}^2 \cdot R_B = 1,16^2 \cdot 190 \cdot 10^{-3} = 0,256$$

Добавочные потери, кВт

$$P_{DOBH} = 1\% P_{1H} = 0,0327$$

Постоянные потери (потери в стали и механические), кВт  
 $P_0 = \sum P_H - P_{KH} - P_B - P_{DOB} = 0,475 - 0,113 - 0,256 - 0,033 = 0,0733$

2. Расчет режима работы при текущем значении тока якоря  
 Предполагаем, что магнитный поток остается постоянным.  
 Потребляемый ток двигателя



$$I = I_a + I_{BH}$$

Потребляемая мощность

$$P_1 = U_H I$$

Частота вращения

$$n = n_H \frac{U_H - I_a R_a}{U_H - I_{BH} R_a} \omega = \frac{2\pi n}{60}$$

Потери

$$P_K = I_a^2 R_a = P_{KH} k_1^2;$$

$$P_{DOB} = P_{DOB} k_1^2;$$

$$\sum P = P_K + P_B + P_0 + P_{DOB},$$

причем для простоты расчета принимаем, что потери холостого  $P_0$  с нагрузкой практически не меняются.

Полезная мощность

$$P_2 = P_1 - \sum P,$$

Момент на валу

$$M = \bar{P}^2 / \omega,$$

Коэффициент полезного действия

$$\eta = \frac{P_2}{P_1}$$

Результаты расчета даны в таблице 2.2

Таблица 2.2 - Характеристики двигателя

$U_H = 220$  В,  $I_{BH} = 1,16$  А,  $P_B = 0,225$  кВт,  $P_0 = 0,0733$  кВт

Параметры	$k_1 = I_a / I_{BH}$			
	0,25	0,5	0,75	1,0
$I_a$ , А	3,43	6,86	10,29	13,72
$I$ , А	4,59	8,02	11,45	14,88
$P_1$ , кВт	1,01	1,764	2,52	3,275
$n$ , об/мин	3087	3058	3029	3000
$\omega$ , 1/с	323	320	317	314
$P_K$ , кВт	0,007	0,0282	0,0636	0,113
$P_{DOB}$ , кВт	0,0002	0,0008	0,0018	0,0033
$\sum P$ , кВт	0,337	0,359	0,395	0,475
$P_2$ , кВт	0,673	1,405	2,12	2,8
$M$ , Нм	2,08	4,39	6,69	8,62
$\eta$ , %	66,6	79,6	84,2	85,5

Таблица 2.3 – Исходные данные для расчета

Вариант	U <sub>H</sub> , В	P <sub>2H</sub> , кВт	n <sub>H</sub> , об/мин	η <sub>H</sub> , %	R <sub>я</sub> , Ом	R <sub>B</sub> , Ом
1	220	2,8	3000	85,5	0,6	190
2	220	2,9	3200	85,5	0,6	190
3	220	3,0	3400	85,5	0,6	190
4	220	3,1	3600	85,5	0,6	190
5	220	3,2	3800	85,5	0,6	190
6	220	3,3	4000	85,0	0,7	195
7	220	3,4	4200	85,0	0,7	195
8	220	3,5	4400	85,0	0,7	195
9	220	3,6	4600	85,0	0,7	195
10	220	3,7	4800	85,0	0,7	195
11	220	3,8	5000	86,0	0,8	200
12	220	3,9	5200	86,0	0,8	200
13	220	4,0	5400	86,0	0,8	200
14	220	4,1	5600	86,0	0,8	200
15	220	4,2	5800	86,0	0,8	200

### Практическая работа № 3

#### Расчет генератора постоянного тока

#### Методические указания

Параметры генератора постоянного тока параллельного возбуждения приведены в таблице 3.1. Здесь приняты обозначения: номинальная мощность  $P_{НГ}$  и напряжение  $U_{НГ}$ , ток возбуждения  $i_{НГ}$ , сопротивление обмотки якоря при  $15^{\circ}\text{C}$ , частота вращения, КПД  $\eta$ .

При расчете пренебречь реакцией якоря и считать ток возбуждения машины постоянным.

Таблица 3.1 - Данные машины постоянного тока

$P_{НГ}$ , кВт	$U_{НГ}$ , В	$i_{НГ}$ , А	$n_{НГ}$ , об/мин	$\eta$ , %	$R_{НД}$ , Ом	$P_{НД}$ , кВт	$U_{НД}$ , В
11	115	2	800	83	0,05	10	110

Требуется:

- определить частоту вращения данной машины в режиме двигателя, считая, что КПД при номинальной нагрузке в генераторном и двигательных режимах работы равны, напряжение на зажимах двигателя и его номинальная мощность даны в таблице 3.1;
- определить изменение частоты вращения двигателя при переходе от номинальной нагрузки к холостому ходу (током якоря при холостом ходе пренебречь);
- определить, как изменится частота вращения двигателя, если подведенное к обмотке якоря напряжение уменьшится до 0,8  $U_{НД}$  при неизменном тормозном моменте, соответствующем номинальной мощности двигателя.

#### Решение

1. Номинальный ток машины:

в режиме генератора

$$I_{НГ} = P_{НГ} / U_{НГ} = 11000 / 115 = 95,65 \text{ А}$$

в режиме двигателя

$$I_{НД} = P_{НД} / (U_{НД}\eta) = 10000 / (110 \cdot 0,83) = 109,53 \text{ А}$$

Ток в обмотке якоря:

в режиме генератора

$$I_{Я\ НГ} = I_{НГ} + i_{НГ} = 95,65 + 2 = 97,65 \text{ А}$$

в режиме двигателя

$$I_{Я\ НД} = I_{НД} - i_{НД} = 109,53 - 2 = 107,53 \text{ А}$$

так как по условию задачи ток возбуждения остается неизменным,

$$i_{НГ} = i_{НД} = 2 \text{ А}$$

ЭДС обмотки якоря при номинальной нагрузке:

в режиме генератора

$$E_{НГ} = U_{НГ} + I_{Я\ НГ} R_{Я15^{\circ}} + \Delta U_{Щ} = 115 + 97,65 \cdot 0,062 + 2 = 123,0 \text{ В}$$

в режиме двигателя

$$E_{НД} = U_{НД} + I_{Я\ НД} R_{Я75^{\circ}} - \Delta U_{Щ} = 110 + 107,53 \cdot 0,062 - 2 = 101,3 \text{ В}$$

где сопротивление обмотки якоря, приведенное к температуре  $75^{\circ}\text{C}$ ,

$$R_{Я75^{\circ}} = R_{Я15}(235+75)/(235+15) = 0,05 \cdot 1,24 = 0,062 \text{ Ом}$$

Падение напряжения в переходном контакте щеток обычно принимают

$$\Delta U_{Щ} = 2 \text{ В}$$

Частоту вращения можно определить из формулы ЭДС  $E$ :

$$E = c n \Phi$$

где  $c$  – постоянный для данной машины коэффициент.

Магнитный поток  $\Phi$  считаем постоянным, так как ток возбуждения по условию задачи не меняется, а реакцией якоря пренебрегаем. Таким образом, частота вращения двигателя при номинальной нагрузке может быть найдена из соотношения

$$E_{нг} / E_{нд} = n_{нг} / n_{нд}$$

откуда

$$n_{нд} = n_{нг}(E_{нг} / E_{нд}) = 800(101,3 / 123) = 670 \text{ об/мин.}$$

2. Для того, чтобы найти изменение частоты вращения двигателя при переходе от номинальной нагрузки к холостому ходу, используем уравнения ЭДС двигателя:

при номинальной нагрузке

$$E_{нд} = U_{нд} - I_{янд} R_{я75} - \Delta U_{щ} = c n_{нд} \Phi$$

при холостом ходе, пренебрегаем током якоря (по условию задачи),

$$E_{од} \approx U_{нд} c \Phi$$

Откуда, принимая магнитный поток постоянным, получаем соотношение

$$n_{од} / n_{нд} = U_{нд} / E_{нд}$$

из которого определяем искомую частоту вращения двигателя при холостом ходе

$$n_{од} = n_{нд}(U_{нд} / E_{нд}) = 670(110 / 101,3) = 727 \text{ об/мин}$$

Относительное изменение частоты вращения

$$\Delta = (n_{од} - n_{нд}) / n_{нд} \cdot 100\% = (727 - 670) / 670 \cdot 100 = 8,5\%$$

3. Для определения частоты вращения двигателя при пониженном напряжении, рассмотрим сначала формулу электромагнитного момента

$$M = k \Phi I_{нд}$$

где  $k$  – постоянный для данной машины коэффициент.

По условию задачи при изменении напряжения момент двигателя остается равным номинальному, и магнитный поток  $\Phi$  не меняется. Отсюда следует, что ток обмотки якоря при изменении напряжения также остается постоянным, равным номинальному. Это обстоятельство позволяет записать формулу частоты вращения двигателя

при номинальном напряжении

$$U_{нд} / n_{нд} = (U_{нд} - I_{янд} R_{я75} - \Delta U_{щ}) / c \Phi$$

при пониженном напряжении 0,8  $U_{нд}$

$$n = (0,8U_{нд} - I_{янд} R_{я75} - \Delta U_{щ}) / c \Phi$$

Искомое изменение частоты вращения

$$n / n_{нд} = (0,8U_{нд} - I_{янд} R_{я75} - \Delta U_{щ}) / (U_{нд} - I_{янд} R_{я75} - \Delta U_{щ}) =$$

$$= (0,8 \cdot 110 - 109,53 \cdot 0,062 - 2) / (110 - 109,53 \cdot 0,062 - 2) = 0,78$$

Таблица 3.2 - Исходные данные для расчета

Вариант	$P_{нг}, \text{кВт}$	$U_{нг}, \text{В}$	$i_{нг}, \text{А}$	$n_{нг}, \text{об/мин}$	$\eta, \%$	$R_{нд}, \text{Ом}$	$P_{нд}, \text{кВт}$	$U_{нд}, \text{В}$
1	11	115	2	800	83	0,05	10	110
2	12	115	2	850	84	0,05	11	110
3	13	115	2	900	85	0,05	12	110
4	14	115	2	950	86	0,05	13	110
5	15	115	2	1000	87	0,05	14	110
6	11	120	3	800	83	0,05	10	115
7	12	120	3	850	84	0,05	11	115
8	13	120	3	900	85	0,05	12	115
9	14	120	3	950	86	0,05	13	115
10	15	120	3	1000	87	0,05	14	115
11	11	125	4	800	83	0,05	10	120
12	12	125	4	850	84	0,05	11	120
13	13	125	4	900	85	0,05	12	120
14	14	125	4	950	86	0,05	13	120
15	15	125	4	1000	87	0,05	14	120

## Практическая работа №4

### Расчет асинхронного двигателя

#### Методические указания

Трехфазный асинхронный двигатель с фазным ротором имеет данные, приведенные в таблице 4.1: число пар полюсов  $2p$ , номинальная мощность  $P_{2H}$ , линейное напряжение обмотки ротора  $U_{2L}$ , активные сопротивления фазы статора  $r_1$  и ротора  $r'_2$  при  $20^\circ\text{C}$ , индуктивные сопротивления статора  $x_1$  и ротора  $x'_2$ . Частота сети  $f_1 = 50 \text{ Гц}$ , напряжение  $U_1 = 380 \text{ В}$ .

Соединение обмоток статора и ротора "звезды". Класс нагревостойкости изоляции F, расчетная температура обмоток  $115^\circ\text{C}$ .

Таблица 4.1 - Данные асинхронных двигателей с фазным ротором

Тип двигателя	$2p$	$P_{2H}$ кВт	$U_{2H}$ В	$r_1$ Ом	$r'_2$ Ом	$x_1$ Ом	$x'_2$ Ом
4АК200М4УВ	2	22	340	0,024	0,026	0,050	0,075

Требуется:

1. Определить синхронную частоту вращения.

Определить потребляемый ток, момент и коэффициент мощности при пуске двигателя с замкнутой накоротко обмоткой ротора, т.е. без пускового реостата.

2. Определить сопротивление пускового реостата  $R_p$  при котором начальный пусковой момент имеет максимально возможное значение. Определить в этом режиме пусковой момент, ток статора и коэффициент мощности.

3. Рассчитать механические характеристики двигателя для трех значений добавочных сопротивлений в цепи ротора:  $R_d = 0$ ,  $R_d = R_p/2$ ,  $R_d = R_p$ .

Решение

1. Синхронная частота вращения, об/мин

$$n_s = \frac{60 \cdot f_1}{p} = \frac{60 \cdot 50}{2} = 3000$$

Активные сопротивления обмоток при  $115^\circ\text{C}$ , Ом

$$R_1 = r_1(235 + 115) / (235 + 20) = 0,024 \cdot 350 / 255 = 0,03294$$

$$R'_2 = r'_2(235 + 115) / (235 + 20) = 0,026 \cdot 350 / 255 = 0,0357$$

Полное сопротивление короткого замыкания при отсутствии пускового реостата, Ом

$$Z_K = \sqrt{(R_1 + R'_2)^2 + (x_1 + x'_2)^2} = \sqrt{R_1^2 + x_1^2} = \sqrt{0,0686^2 + 0,125^2} = 0,1426$$

где  $R_K = R_1 + R'_2 = 0,03294 + 0,0357 = 0,0686$ ,  $x_K = x_1 + x'_2 = 0,50 + 0,075 = 0,125$  Начальный пусковой ток, А

$$I_n = \frac{U_{1\pi}}{Z_K} = \frac{220}{0,1426} = 1542,8$$

$$\text{где } U_{1\pi} = \frac{U_1}{\sqrt{3}} = \frac{380}{\sqrt{3}} = 220 \text{ В}$$

Коэффициент мощности при пуске

$$\cos \varphi_n = \frac{R_K}{Z_K} = \frac{0,0686}{0,125} = 0,549$$

Пусковой момент, Нм

$$M_n = \frac{p_m U_{1\pi}^2 R_2}{2\pi f_1 Z_K^2} = \frac{1 \cdot 3 \cdot 220^2 \cdot 0,0357}{2\pi \cdot 50 \cdot 0,1426^2} = 811,4$$

где  $m = 3$  - число фаз обмотки статора.

Критическое скольжение

$$s_K = R'_2 / X_K = 0,2855$$

Максимальный момент, Нм

$$M_K = \frac{pmU_{1\phi}^2}{4\pi f X_K} = \frac{1 \cdot 3 \cdot 220^2}{4\pi \cdot 50 \cdot 0,125} = 1848,7$$

2. Сопротивление пускового реостата определяем из условия, что пусковой  $M_P$  момент имеет максимально возможное значение  $M_K (M_P = M_K)$ , поэтому критическое скольжение

$$S_K = R'_2 / X_K = 1$$

Суммарное активное сопротивление роторной цепи определяется сопротивлением обмотки ротора и сопротивлением пускового реостата

$$R_{2\Sigma} = R_2 + R_P = X_K$$

Откуда определяем приведенное значение пускового реостата, Ом

$$R'_P = X_K - R'_2 = 0,125 - 0,0357 = 0,0893$$

Искомое сопротивление пускового реостата, Ом

$$R_P = R'_P / k^2 = 0,0893 / 1,118^2 = 0,0715$$

где коэффициент трансформации обмоток статора и ротора

$$k = \frac{U_{1\phi}}{U_{2\phi}} = \frac{220}{340} = \frac{380}{340} = 1,118$$

Полное сопротивление короткого замыкания при наличии пускового реостата  $R_P$ , Ом

$$Z_K = \sqrt{R_K^2 + X_K^2} = \sqrt{0,1579^2 + 0,125^2} = 0,2014,$$

$$\text{где } R_K = R + R'_2 + R_P = 0,03294 + 0,0357 + 0,0898 = 0,1579$$

Начальный пусковой ток, А

$$I_h = U_{1\phi} / Z_K = 220 / 0,2014 = 1092,3$$

Коэффициент мощности при пуске

$$\cos\varphi_K = R_K / Z_K = 0,1579 / 0,2014 = 0,784$$

3. При добавочном сопротивлении  $R_d = R'_P / 2$  суммарное сопротивление роторной цепи, Ом

$$R_{2\Sigma} = R'_2 + R'_P / 2 = 0,0357 + 0,0893 / 2 = 0,0803$$

Полное сопротивление короткого замыкания при

$$Z_r = \sqrt{R_r^2 + X_r^2} = \sqrt{0,1133^2 + 0,125^2} = 0,1687,$$

$$R_r = R_1 - \frac{R_p}{2} = 0,03294 + 0,0803 = 0,1133$$

$$M_n = \frac{pmU_{1\phi}^2 R_1}{2\pi f Z_r^2} = \frac{1 \cdot 3 \cdot 220^2 \cdot 0,0803}{2\pi \cdot 50 \cdot 0,1687^2} = 1304$$

Критическое скольжение

$$s_K = R'_2 / X_K = 0,0803 / 0,1687 = 0,476$$

Расчет механической характеристики ведем по упрощенной формуле Клосса

$$M = \frac{2M_n}{\frac{s_n}{s} + \frac{s}{s_n}}$$

Значения  $M$  и  $s$  определены ранее, причем  $s$  различно для каждой механической характеристики.

Расчеты механических характеристик  $M = f(s)$  для трех значений добавочных сопротивлений сведены в таблицу 4.2.

Таблица 4.2 - Электромагнитный момент, М, Н·м  
 $M_K = 1848,7$  Н·м

R	S									$S_K$
	0	0,125	0,250	0,375	0,500	0,625	0,750	0,875	1,0	
0	0	1358,5	1832,6	1782,1	1592,2	1397,4	1229,4	1090,3	811,4	0,2855
$R_p/2$	0	908,3	1522,1	1797,4	1846,5	1782,2	1672,8	1552,1	1304	0,476
$R_p$	0	455,1	870,0	1215,6	1479,0	1661,8	1774,8	1832,4	1848,7	1

Таблица 4.3 - Исходные данные для расчета

Вариант	Тип двигателя	2р	$P_{2H}$ кВт	$U_{2H}$ В	$r_1$ Ом	$r'_2$ Ом	$x_1$ Ом	$x'_2$ Ом
1	4AK200 M4УВ	2	22	340	0,024	0,026	0,050	0,075
2	4AK200 M4УВ	2	23	360	0,024	0,027	0,051	0,076
3	4AK200 M4УВ	2	24	380	0,024	0,028	0,052	0,077
4	4AK200 M4УВ	2	25	400	0,024	0,029	0,053	0,078
5	4AK200 M4УВ	2	26	420	0,024	0,030	0,054	0,079
6	4AK200 M4УВ	2	20	340	0,022	0,026	0,050	0,075
7	4AK200 M4УВ	2	21	360	0,022	0,027	0,051	0,076
8	4AK200 M4УВ	2	22	380	0,022	0,028	0,052	0,077
9	4AK200 M4УВ	2	23	400	0,022	0,029	0,053	0,078
10	4AK200 M4УВ	2	24	420	0,022	0,030	0,054	0,079
11	4AK200 M4УВ	2	24	340	0,026	0,026	0,050	0,075
12	4AK200 M4УВ	2	25	360	0,026	0,027	0,051	0,076
13	4AK200 M4УВ	2	26	370	0,026	0,028	0,052	0,077
14	4AK200 M4УВ	2	27	400	0,026	0,029	0,053	0,078
15	4AK200 M4УВ	2	28	420	0,026	0,030	0,054	0,079

**Практическая работа № 5**  
**Расчет трехфазного асинхронного двигателя**

**Методические указания**

Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором питается от трехфазной сети с линейным напряжением  $U_l$ , частотой 50 Гц. Величины, характеризующие номинальный режим двигателя: мощность на валу  $P_{2H}$ , синхронная частота вращения  $n_1$ , номинальное скольжение  $s_H$ , коэффициент мощности сопротивления полезного действия  $\eta_H$ , кратности критического  $k_M$  и пускового моментов  $k_P$ , кратность пускового тока  $i_p$  приведены в таблице 5.1. Соединение обмоток статора - "треугольник".

Таблица 5.1 - Данные для расчета

Тип двигателя	$U_l$ , В	$P_{2H}$ , кВт	$n_1$ об/мин	$S_H$ %	сопротивление	$\eta_H$ %	$k_M$	$k_P$	$i_p$
4A132S4УЗ	220	7,5	1500	2,9	0,86	87,5	3,0	2,2	7,5

Определить:

- число пар полюсов;
- номинальную частоту вращения ротора;
- номинальный фазный ток обмотки статора;
- номинальный момент на валу;
- критическое скольжение и момент двигателя;
- пусковой момент при номинальном напряжении и снижении его значения на 10%;
- указать три характерные точки механической характеристики двигателя;
- пусковой ток;
- величину емкости блока конденсаторов, увеличивающих коэффициент мощности до 0,95 и изобразить электрическую схему двигателя с включением блока конденсаторов.

Решение

1. Число пар полюсов обмотки статора

$$P = \frac{60 \cdot f}{n_1} = \frac{60 \cdot 50}{1500} = 2$$

2. Номинальная частота вращения ротора, об/мин

$$n_H = n_1(1 - s_H) = 1500(1 - 0,029) = 1456,5$$

3. Номинальное фазное напряжение, В

При соединении в  $\Delta U_\phi = U_l = 220$

где угловая скорость вращения, 1/с

4. Номинальный фазный ток обмотки статора, А

$$I_{ph} = \frac{P_{2H}}{3U_l \eta_H \cos \varphi_H} = \frac{7500}{3 \cdot 220 \cdot 0,875 \cdot 0,86} = 15,1$$

5. Номинальный момент на валу, Н·м

$$M_H = \frac{P_{2H} \cdot 10^3}{\omega_H} = \frac{7500}{152,45} = 49,2$$

Угловая скорость вращения, 1/с

$$\omega_H = \frac{2 \cdot \pi \cdot n_H}{60} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 1456,6}{60} = 152,45$$

6. Критическое скольжение

$$S_{kp} = S_H(k_M + V k_M^2 - 1) = 0,029(3 + V 9 - 1) = 0,17$$

7. Критический момент, Н·м

$$M_m = k_M M_H = 3 \cdot 49,2 = 147,6$$

## 8. Пусковой момент

При номинальном напряжении, Н-м

$$M_P = \kappa M_H = 2,2 \cdot 49,2 = 108,2$$

при пониженном напряжении

$$M_P = M_H \left( \frac{U}{U_n} \right)^2 = M_H \cdot 0,9^2 = 0,81 \cdot 108,2 = 87,6$$

## 9. Данные к расчету механической характеристики

Таблица 5.2

Параметры	Режим работы		
	Номинальный	Критический	Пусковой
s	0,029	0,17	1
M, Н- м	49,2	147,6	108,2

## 10. Пусковой ток, А

$$I_P = i_P I_{PH} = 7,5 \cdot 15,1 = 113,25$$

## 11. Емкость блока конденсаторов, мкФ

$$C = \frac{P_h}{2\pi \cdot f \cdot U_1} (\operatorname{tg}\phi_1 - \operatorname{tg}\phi_2) = \frac{7500}{6,28 \cdot 50 \cdot 220} (0,593 - 0,3)$$

где  $\phi_1$  и  $\phi_2$ - соответственно углы сдвига фаз между напряжением и током до включения и после включения блока конденсаторов, град

$$\phi_1 = \arccos 0,86 = 30,7$$

$$\phi_2 = \arccos 0,86 = 18,3$$

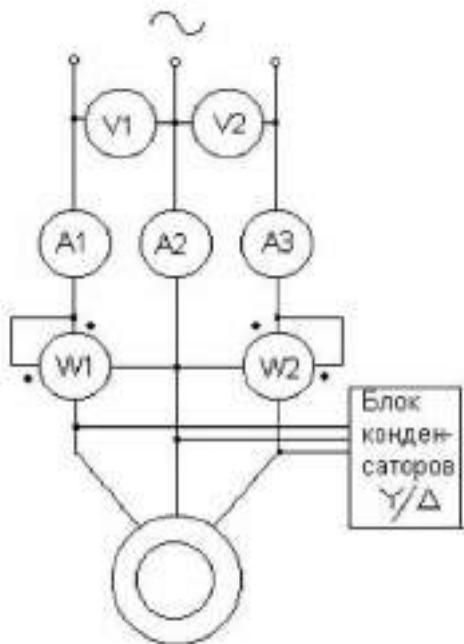


Рисунок 5.1 - Электрическая схема двигателя с блоком конденсаторов

Таблица 5.3 - Исходные данные для расчета

Вариант	Тип двигателя	U <sub>1</sub> , В	P <sub>2H</sub> , кВт	n <sub>1</sub> об/мин	S <sub>H</sub> %	cosφ <sub>H</sub>	η <sub>H</sub> %	k <sub>M</sub>	k <sub>П</sub>	i <sub>П</sub>
1	4A132S4У3	220	5,0	1500	2,5	0,82	83,5	3,0	2,2	7,5
2	4A132S4У3	220	5,5	1500	2,6	0,83	84,5	3,0	2,2	7,5
3	4A132S4У3	220	6,0	1500	2,7	0,84	85,5	3,0	2,2	7,5
4	4A132S4У3	220	6,5	1500	2,8	0,85	86,5	3,0	2,2	7,5
5	4A132S4У3	220	7,0	1500	2,9	0,86	87,5	3,0	2,2	7,5
6	4A132S4У3	220	7,5	1500	2,5	0,82	85,5	3,0	2,2	7,5
7	4A132S4У3	220	8,0	1500	2,6	0,83	86,5	3,0	2,2	7,5
8	4A132S4У3	220	8,5	1500	2,7	0,84	87,5	3,0	2,2	7,5
9	4A132S4У3	220	9,0	1500	2,8	0,85	88,5	3,0	2,2	7,5
10	4A132S4У3	220	9,5	1500	2,9	0,86	89,5	3,0	2,2	7,5
11	4A132S4У3	220	7,5	1500	2,5	0,82	83,5	3,0	2,2	7,5
12	4A132S4У3	220	8,0	1500	2,6	0,83	84,5	3,0	2,2	7,5
13	4A132S4У3	220	8,5	1500	2,7	0,84	85,5	3,0	2,2	7,5
14	4A132S4У3	220	9,0	1500	2,8	0,85	86,5	3,0	2,2	7,5
15	4A132S4У3	220	9,5	1500	2,9	0,86	87,5	3,0	2,2	7,5

**Практическое занятие №6**  
**Расчет двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением**

**Методические указания**

Двигатель постоянного тока с последовательным возбуждением имеет номинальные данные: напряжение на зажимах двигателя  $U_n$ , мощность на валу  $P_{2n}$ , частота вращения  $n_n$ , коэффициент полезного действия  $\eta_n$ , сопротивления цепей якоря и возбуждения  $R_a$ .

Исходные данные приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 - Данные для расчета

$U_n$ В	$P_{2n}$ кВт	$n_n$ об/мин	$\eta_n$ %	$R_a$ Ом	$R_b$ Ом
110	1,1	1500	72,5	0,52	0,48

Изобразить электрическую схему двигателя.

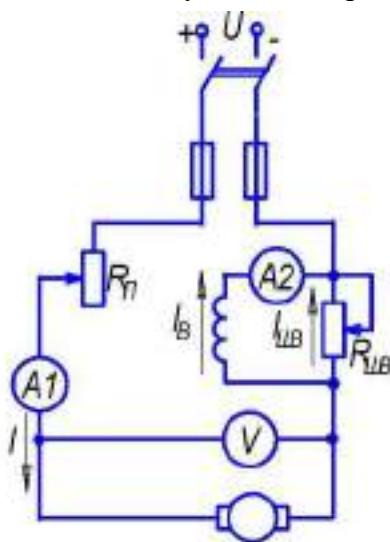
Рассчитать зависимости:

- частоту вращения якоря
- момент на валу  $M$ ,
- коэффициент полезного действия
- полезной мощности двигателя от потребляемого тока.

Сравнить частоту вращения двигателя при номинальном моменте для естественной механической характеристики (напряжение на якоре без шунтирования обмотки возбуждения) и двух искусственных характеристик:

- напряжение на якоре без шунтирования обмотки возбуждения
- напряжение на якоре шунтированием обмотки возбуждения, сопротивление шунта.

Вычислить пусковое сопротивление из условия и пусковой момент.



работы, кВт

**Решение**

1. Расчет номинального режима работы

Номинальная потребляемая мощность, кВт

$$P_{1n} = \frac{P_{2n}}{\eta_n} = \frac{1,1}{0,725} = 1,517$$

В двигателе последовательного возбуждения ток возбуждения определяется током якоря. Номинальный ток якоря и ток возбуждения, А

$$I_H = I_{яH} = I_{вH} = \frac{P_{1H}}{\eta_H} = \frac{1517}{110} = 13,79$$

Номинальный момент двигателя, Нм

$$M_H = \frac{P_{2H}}{\omega_H} = \frac{1100}{157} = 7,0$$

где угловая частота вращения 1/с

$$\omega_H = 2\pi \frac{n_H}{60} = 6,28 \frac{1500}{60} = 157$$

Суммарные потери в номинальном режиме

$$\Sigma P_H = P_{1H} - P_{2H} = 1,517 - 1,1 = 0,417$$

Переменные потери в номинальном режиме (электрические потери в обмотках), кВт

$$P_{кH} = P_{яH} + P_{вH} + P_{добH} = 0,0989 + 0,0913 + 0,0152 = 0,2054$$

где потери в обмотке якоря, кВт

$$P_{яH} = I_{яH}^2 \cdot R_{я} = 13,79^2 \cdot 0,52 \cdot 10^{-3} = 0,0989$$

потери на возбуждение, кВт

$$P_{вH} = I_{вH}^2 \cdot R_{в} = 13,79^2 \cdot 0,48 \cdot 10^{-3} = 0,0913$$

добавочные потери, кВт

$$P_{добH} = 1\% \cdot P_{1H} = 0,0152$$

Постоянные потери (потери в стали и механические), кВт

$$P_0 = \Sigma P_H - P_{кH} = 0,417 - 0,2054 = 0,212$$

Принимаем, что потери в стали и механические равны:

$$P_{стH} = \frac{P_0}{2} = 0,106$$

2. Расчет для режима естественной механической характеристики при текущем значении тока якоря  $I_я$ .

Отличием двигателя последовательного возбуждения является то, что ток возбуждения  $I_B$  определяется током якоря и изменяется в зависимости от момента нагрузки. При этом изменяется величина магнитного потока  $\Phi$ . Изменение магнитного потока от тока возбуждения приводится в таблице 6.2.

Таблица 6.2 - Зависимость  $\kappa\Phi = f(I_B/I_{BH})$

$I_B/I_{BH}$	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
$\kappa\Phi$	0,05	0,45	0,73	0,88	0,95	1,0	1,03	1,06	1,08	1,09	1,1

Расчетные формулы

Потребляемая мощность, кВт

$$P_1 = U_H \cdot I,$$

Частота вращения якоря, об/мин

$$n = n_H \frac{U_H - k_1 I_{\text{яH}} (R_{\text{я}} + R_{\text{б}})}{k_{\phi} (U_H - I_{\text{яH}} (R_{\text{я}} + R_{\text{б}}))},$$

где  $k_1 = I_{\text{я}} / I_{\text{яH}}$  - относительное значение тока якоря,

$k_{\phi} = \Phi / \Phi_H$  - относительное значение магнитного потока,

$R_{\text{я}}$  и  $R_{\text{б}}$  - сопротивления цепи якоря и обмотки возбуждения.

С изменением потока возбуждения потери в стали изменяются пропорционально квадрату изменения потока:

$$P_{\text{ст}} = \kappa_{\phi}^2 \cdot P_{\text{ст} H}$$

Переменные потери, кВт

$$P_{\text{к}} = P_{\text{кH}} \cdot \left( \frac{I}{I_H} \right)^2$$

Механические потери полагаем пропорциональными частоте вращения, кВт

$$P_{\text{мх}} = P_{\text{мх} H} \cdot \frac{n}{n_H}$$

Суммарные потери, кВт

$$\Sigma P = P_{\text{к}} + P_{\text{мх}} + P_{\text{ст}}$$

Полезная мощность, кВт

$$P_2 = P_1 - \Sigma P$$

КПД, %

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \cdot 100$$

Расчеты режима естественной механической характеристики сведены в таблицу 6.3

Таблица 6.3 - Режим естественной механической характеристики  
 $P_{\text{мх}} = 0,106$  кВт,  $P_{\text{ст} H} = 0,106$  кВт

Параметры	$k_1 = I / I_H$			
	0,25	0,5	0,75	1,0
$I$ , А	3,45	6,90	10,35	13,79
$\kappa_{\phi}$	0,52	0,82	0,93	1,0
$P_1$ , кВт	0,379	0,758	1,138	1,517
$n$ , об/мин	2884	1829	1613	1500
$\omega$ , 1/с	302	192	167	157
$P_{\text{к}}$ , кВт	0,0128	0,0514	0,1155	0,2054
$P_{\text{мх}}$ , кВт	0,204	0,129	0,114	0,106
$P_{\text{ст}}$ , кВт	0,0287	0,0713	0,0917	0,106
$\Sigma P$ , кВт	0,245	0,252	0,321	0,417
$P_2$ , кВт	0,134	0,506	0,818	1,1
$M$ , Нм	0,44	2,64	4,90	7,0
$\eta$ , %	35,3	66,8	72,1	72,5

3. Расчеты для режима искусственной механической характеристики при шунтировании обмотки возбуждения  $R_{\text{шв}} = R_{\text{б}}$ .

Потребляемая мощность, кВт

$$P_1 = U_H \cdot I,$$

где  $I = I_{\text{я}}$  - ток, потребляемый двигателем.

Ток возбуждения равен половине тока якоря, так как  $R_{\text{шв}} = R_B$ :

$$I_B = I_{\text{шв}} = \frac{I_{\text{я}}}{2}$$

Частота вращения якоря, об/мин

$$n = n_H \frac{U_H - k_1 I_{\text{я}} (R_{\text{я}} + R_B / 2)}{k_\phi (U_H - I_{\text{я}} (R_{\text{я}} + R_B))},$$

Переменные потери, кВт

$$P_K = P_{\text{я}} + P_B + P_{\text{доб}} = k_1^2 \left[ I_{\text{я}}^2 (R_{\text{я}} + R_B / 2) + P_{\text{доб} H} \right]$$

где потери в обмотке якоря, кВт

$$P_{\text{я}} = I_{\text{я}}^2 \cdot R_{\text{я}},$$

потери на возбуждение, кВт

$$P_B = I_B^2 R_{\text{я}} + I_{\text{шв}}^2 P_{\text{шв}} = 0,5 I_{\text{я}}^2 R_B$$

добавочные потери

$$P_{\text{доб}} = k_1^2 \cdot P_{\text{доб} H},$$

Суммарные потери, кВт

$$\Sigma P = P_K + P_{\text{мх}} + P_{\text{ст}}$$

Расчет остальных величин производится по формулам, приведенным в п. 2. Расчеты для режима искусственной механической характеристики сведены в таблицу 6.4.

Таблица 6.4 - Режим искусственной механической характеристики при шунтировании обмотки возбуждения ( $R_{\text{шв}} = R_B$ ),  $U = U_H = 110$  В.

Параметры	$k_1 = I / I_H$		
	0,5	0,75	1,0
$I$ , А	6,90	10,35	13,79
$I_B / I_{\text{ВН}}$	0,25	0,375	0,50
$\kappa_F$	0,52	0,70	0,83
$P_1$ , кВт	0,758	1,138	1,517
$n$ , об/мин	3140	2275	1869
$\omega$ , 1/с	329	238	196
$P_K$ , кВт	0,040	0,090	0,16
$P_{\text{мх}}$ , кВт	0,222	0,161	0,106
$P_{\text{ст}}$ , кВт	0,028	0,052	0,073
$\Sigma P$ , кВт	0,290	0,303	0,339
$P_2$ , кВт	0,469	0,835	1,18
$M$ , Нм	1,41	3,51	6,01
$\eta$ , %	61,8	73,4	77,6

4. Расчеты для режима искусственной механической характеристики при пониженном напряжении питания ( $U = 0,5 U_H$ ).

Частота вращения якоря, об/мин

$$n = n_H \frac{U_H - k_1 I_{\text{яH}} (R_{\text{я}} + R_{\text{б}})}{k \phi (U_H - I_{\text{яH}} (R_{\text{я}} + R_{\text{б}}))},$$

Расчет остальных величин производится по формулам, приведенным в п.2.

Таблица 6.5 - Режим искусственной механической характеристики при пониженном напряжении питания ( $U = 0,5 U_H = 55 \text{ В}$ ).

Параметры	$k_l = I / I_H$			
	0,25	0,5	0,75	1,0
$I, \text{ А}$	3,45	6,90	10,35	13,79
$\kappa\Phi$	0,52	0,82	0,93	1,0
$P_1, \text{ кВт}$	0,19	0,379	0,569	0,7585
$n, \text{ об/мин}$	1545	914	748	642
$\omega, 1/\text{с}$	162	95,8	78,4	67,3
$P_K, \text{ кВт}$	0,0128	0,0514	0,1155	0,2054
$P_{Mx}, \text{ кВт}$	0,109	0,064	0,053	0,045
$P_{ct}, \text{ кВт}$	0,0287	0,0713	0,0917	0,106
$\Sigma P, \text{ кВт}$	0,151	0,187	0,260	0,357
$P_2, \text{ кВт}$	0,039	0,192	0,309	0,402
$M, \text{ Нм}$	0,24	2,00	3,94	5,97
$\eta, \%$	20,5	50,6	54,3	53,0

##### 5. Сравнение частоты вращения двигателя при различных режимах работы

В таблице 6.6 приведены значения частоты вращения при различных режимах работы двигателя по данным, полученным из предыдущих расчетов (таблицы 6.1-6.5)

Таблица 6.6 - Частота вращения при различных режимах работы

Режим работы	Номинальный	$U = 110 \text{ В}$	$U = 55 \text{ В}$
		шунтирование ОВ	
$n, \text{ об/мин}$	1500	1869	642
$n / n_H$	1	1,25	0,43

##### 6. Расчет пускового сопротивления и пускового момента

Пусковой ток

$$I_H = \frac{U}{R_{\text{я}} + R_{\text{б}} + R_n},$$

Отсюда определим пусковое сопротивление

$$R_n = \frac{U}{I_n} - R_{\text{я}} - R_{\text{б}} = \frac{110}{2 \cdot 13,79} - 0,52 - 0,48 = 3 \text{ Ом}$$

Пусковой момент

$$M_n = M_H \cdot \left( \frac{I_n}{I_H} \right)^2 = 4M_H = 4 \cdot 7 = 28 \text{ Нм}$$

Таблица 6.7 - Исходные данные для расчета

Вариант	U <sub>h</sub> В	P <sub>2h</sub> кВт	n <sub>h</sub> об/мин	η <sub>h</sub> %	R <sub>a</sub> Ом	R <sub>b</sub> Ом
1	110	1,1	1500	72,5	0,52	0,48
2	110	1,2	1600	73,5	0,53	0,49
3	110	1,3	1700	74,5	0,54	0,50
4	110	1,4	1800	75,5	0,55	0,51
5	110	1,5	1900	76,5	0,56	0,52
6	110	1,1	1500	77,5	0,57	0,53
7	110	1,2	1600	78,5	0,58	0,54
8	110	1,3	1700	79,5	0,59	0,55
9	110	1,4	1800	80,5	0,60	0,56
10	110	1,5	1900	81,5	0,61	0,57
11	110	1,1	1500	82,5	0,62	0,58
12	110	1,2	1600	83,5	0,63	0,59
13	110	1,3	1700	84,5	0,64	0,60
14	110	1,4	1800	85,5	0,65	0,61
15	110	1,5	1900	86,5	0,66	0,62

## Практическая работа №7

### Расчет асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

#### Методические указания

1. Номинальный ток может быть определен из формулы номинальной мощности двигателя (мощности на валу).

$$I_n = \sqrt{3} U_n I_{cos\varphi_n} n_n$$

2. Номинальный момент двигателя в (Н м) определяется по формуле

$$M_n = 9550 \frac{P_n}{n_n}$$

где  $P_n$  - номинальная мощность двигателя, кВт,  
 $n_n$  - номинальная скорость вращения ротора, об/мин.

$$n_n = n_c(1 - S_n),$$

где  $n_c$  - скорость вращения магнитного поля статора,  
 $S_n$  - номинальное скольжение в долях единицы.

Пусковой ток, пусковой и критический (максимальный) моменты определяются по соответствующим отношениям к номинальным значениям, приведенным в табл. 7.1.

3 и 4. Мощность, потребляемая двигателем из сети, отличается от его номинальной мощности на величину потерь в двигателе, а коэффициент полезного действия вам дан

$$\eta_n = \frac{P_n}{P_1}$$

С учетом этого вы просто определите необходимые величины.

5. Чтобы ответить на этот вопрос надо знать, что врачающий момент пропорционален квадрату напряжения. Например, если напряжение снизилось на 10%, то есть стало равным 90% номинального, то момент будет

$$M_n = 0,9^2 M_n = 0,81 M_n$$

Чтобы осуществился запуск, пусковой момент должен быть больше момента сопротивления рабочей машины (в условии задачи принимается равным номинальному моменту двигателя).

6. Механическую характеристику двигателя можно построить, используя формулу

$$M = \frac{2M_{max}}{\frac{S_{kp}}{S} + \frac{S}{S_{kp}}}$$

где  $S_{kp}$  - критическое скольжение, при котором двигатель развивает максимальный (критический) момент,

$S$  - текущее скольжение (вы принимаете сами несколько значений от 0 до 1, в том числе для  $S_n$  и  $S_{kp}$ ).

Скорость вращения ротора (вала) определяется по скольжению

$$n = n_c(1 - S)$$

Рассчитанные для построения механической характеристики величины, надо представить в виде таблицы

$S$								
$n$								
$M$								

Следует иметь в виду, что этот метод расчета механической характеристики дает приближенные результаты. Для оценки точности нанесите на график точки пускового, максимального и номинального моментов. Особенно большие расхождения будут в

области больших скольжений и в пусковом моменте. С учетом каталожных данных (нанесенные точки  $M_{\text{пуск}}$ ,  $M_{\text{макс}}$  и  $M_n$ ) пунктиром уточните механическую характеристику.

### Задание

Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором включен в сеть на номинальное напряжение 380 В. Технические данные электродвигателя приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Варианты к задаче

Номер варианта	Типоразмер электродвигателя	Основные технические данные электродвигателя							
		Мощность $P$ , кВт	КПД, %	Коэффициент мощности cosφ	Номинальное скольжение $S_n$ , %	Критическое скольжение, $S_{cr}$ , %	Кратность пускового тока $I_{\text{п}}/I_n$	Кратность пускового момента $M_{\text{п}}/M_n$	Перегрузочная способность $M_{\text{max}}/M_n$
при $n_c = 3000 \text{ об / мин}$									
1	4A63A2	0,37	70.0	0,86	8.3	50.5	4.5	2,0	2,2
2	4A63B2	0,55	73.0	0,86	8,5	54.5	4.5	2,0	2,2
3	4A71A2	0,75	77.0	0,87	5,9	38.0	5.5	2,0	2,2
4	4A71B2	1,1	77.5	0,87	6.3	39.0	5.5	2,0	2,2
5	4A80A2	1,5	81.0	0,85	4.2	35.5	6.5	2,1	2,6
6	4A80B2	2,2	83,0	0,87	4.3	38.0	6.5	2,1	2,6
7	4A90L2	3.0	84.5	0,88	4.3	32.5	6.5	2,1	2,5
8	4A100S2	4.0	86.5	0,89	3.3	28.0	7.5	2,0	2,5
9	4A100L2	5.5	87.5	0,91	3.4	29.0	7.5	2,0	2,5
10	4A112M2	7.5	87.5	0,88	2.5	17.0	7.5	2,0	2,8
при $n_c = 1500 \text{ об / мин}$									
11	4A71A4	0,55	70.5	0,70	7.3	39.0	4.5	2,0	2,2
12	4A71B4	0,75	72.0	0,73	7.5	40.0	4.5	2,0	2,2
13	4A80A4	1,1	75.0	0,81	5.4	34.0	5.0	2,0	2,2
14	4A80B4	1,5	77.0	0,83	5.8	34.5	5.0	2,0	2,2
15	4A90L4	2,2	88,0	0,83	5,1	33.0	6,0	2,1	2,4
16	4A100S4	3.0	82,0	0,83	4.4	31.0	6,0	2,0	2,4
17	4A100L4	4.0	84,0	0,84	4.6	31.5	6,0	2,0	2,4
18	4A11M4	5.5	85.5	0,85	3.6	25.0	7,0	2,0	2,2
19	4A132S4	7.5	87.5	0,86	2.9	19.5	7.5	2,2	3.0
20	4A132M4	11.0	87.5	0,87	2.9	19.5	7.5	2,2	3.0

Примечание: В обозначении типоразмера электродвигателя цифры и буквы обозначают:

4 - порядковый номер серии двигателя,

А - род двигателя - асинхронный,

двузначная или трехзначная цифра - высота оси вращения,

S, M, L - условная длина станины,

A или B - длина сердечника статора (отсутствие данных букв означает, что двигатель изготавливается с одной длиной сердечника в установочном размере),

2 или 4 - число полюсов.

Определить:

- Номинальный  $I_n$  и пусковой  $I_{\text{пуск}}$  токи.

2. Номинальный  $M_n$ , пусковой  $M_{\text{пуск}}$  и максимальный  $M_{\text{макс}}$  моменты.
3. Мощность, потребляемую двигателем из сети при номинальной нагрузке  $P_1$ .
4. Полные потери в двигателе при номинальной нагрузке  $\Delta P_n$ .
5. Как изменится пусковой момент двигателя при снижении напряжения на его зажимах на 20% и возможен ли пуск двигателя при этих условиях с номинальной нагрузкой?
6. Построить механическую характеристику двигателя и обозначить на ней пусковой, максимальный и номинальный моменты.

## Список литературы

### Основная

1. Беневоленский, С.Б. Основы электротехники (УМК ВМРУМКЕ) / С.Б. Беневоленский, А.Л. Марченко. – М.: Дискарт, 2006. – 570 с.
2. Гальперин, М.В. Электротехника и электроника: учебник / М.В. Гальперин. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. – 480 с.: ил.
3. Касаткин, А.С. Электротехника: учебник для вузов / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. – 11-е изд. стер. – М.: Изд. Центр «Академия», 2007. – 544 с.
4. Марченко А.Л. Основы электроники. Учебное пособие для вузов / А.Л. Марченко. – М.: ДМК Пресс, 2009, 296 с.
5. Савилов, Г.В. Электротехника и электроника: курс лекций / Г.В. Савилов. – М.: Издательско-торговая корпорация «Данилов и К°», 2008. – 324 с.

### Дополнительная

6. Вахтина Е.А, Габриелян Ш.Ж. Электротехника и электроника: сборник тестов / Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: АГРУС, 2009. – 80 с.
7. Вахтина Е.А., Габриелян Ш.Ж. Электротехника и электроника. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов. – М.: Илекса, 2011. – 252 с
8. Вольдек А.И. Электрические машины. Учебник для студентов высших технических заведений. Изд. 8-е перераб. и доп. – СПб., Энергия, 2006. – 840 с.
9. Лачин, В.И. Электроника: Учеб. пособие. 3-е изд., перераб. и доп. / В.И. Лачин, Н.С. Савелов. – Ростов/н/Д: изд-во «Феникс», 2002. – 576 с.
10. Рекус, Г.Г. Лабораторный практикум по электротехнике и основам электроники: учеб. пособие для студ. вузов, 2-е изд., перераб. и доп. / Г.Г. Рекус, В.Н. Чесноков. – М.: Высшая школа, 2001 – 255 с



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Основы функционирования систем сервиса»  
для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта,  
Сервис на предприятиях питания, Сервис в жилищной и  
коммунально-бытовой сфере, Сервис энергетического  
оборудования и энергоаудит

Методические указания по дисциплине «Основы функционирования систем сервиса» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>4</b>
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	4
2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ	5
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА	5
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ	6
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА	6
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ	8
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	8
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ	11
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ	12
<b>СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b>	<b>15</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Основы функционирования систем сервиса».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования сферы сервиса с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель дисциплины - дать теоретические и практические знания студентам, позволяющие проводить анализ основ функционирования систем сервиса.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов принципов и методов проектирования систем сервиса;
- изучение анализа надежности систем сервиса;
- освоение студентами современного оборудования;
- формирование у студентов практических навыков выбора оптимальных решений при проектировании систем сервиса.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

профиль «Сервис в жилищной и коммунально-бытовой сфере»

ПК-3.1: Использует критерии выбора материальных ресурсов и специальных средств для осуществления процесса сервиса

ПК-4.2: Применяет геоинформационные технологии для оптимизации логистических схем взаимодействия со структурными подразделениями и партнерами

профиль «Сервис на предприятиях питания»

ПК-1.2: Участвует в разработке системы клиентских отношений

ПК-5.2: Применяет информационно-технологические инновации, связанные с внедрением нового программного обеспечения, автоматизацией процессов, новых технических и технологических решений

профиль «Сервис транспортных средств»

ПК-3.1: Использует критерии выбора материальных ресурсов и специальных средств для осуществления процесса сервиса

ПК-4.2: Применяет геоинформационные технологии для оптимизации логистических схем взаимодействия со структурными подразделениями и партнерами

профиль «Сервис энергетического оборудования и энергоаудит»

ПК-1.2: Участвует в выборе материальных ресурсов, оборудования для осуществления процесса сервиса

ПК-5.2: Анализирует методы устранения выявленных неисправностей объектов сервиса

Самостоятельная работа по дисциплине «Основы функционирования систем сервиса» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

## **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

## **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

Вопросы для подготовки к устному опросу

1 Сущность технического прогресса в системе обеспечения сервисными услугами населения.

2 Основные направления системы сервиса.

3 Общехозяйственные задачи сервиса

4 Изучение основных вариантов функционирования систем сервиса

5 Системы сервиса и их характеристики

6 Законы статики функционирования систем сервиса

7 Законы развития систем сервиса

8 Особенности и свойства производственных систем сервиса

9 Функциональные подсистемы предприятия сервиса

10 Производственные системы и их закономерности

11 Реализация принципа рациональной организации производственных процессов на примере поточных линий

12 Анализ системы обслуживания потребителей

13 Классификация и принципы функционирования производственных процессов систем сервиса

14 Организация производственного процесса систем сервиса во времени и пространстве.

**Критерии оценки устного опроса**

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий, 5 – за защиту лабораторных работ

Критерии получения оценки:

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;

результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;

- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;

- решение задач и упражнений по образцу;

- решение вариантовых задач и упражнений;

- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;

- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА**

К самостоятельной работе относится написание и защита доклада в семестре. Подготовка доклада по дисциплине «Основы функционирования систем сервиса» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Примерные темы доклада:

1. Кинематический и силовой расчёт передачи вращательного движения

2. Расчёт на прочность сварного соединения встык.

3. Расчёт на прочность сварного соединения внахлестку.

4. Расчет незатянутого винтового соединения, нагруженного осевой силой.

5. Расчет затянутого винтового соединения (болт затянут, внешняя нагрузка отсутствует).

6. Расчет резьбового соединения нагруженного силами, сдвигающими детали в плоскости стыка, винт поставлен с зазором.

7. Расчет резьбового соединения нагруженного силами, сдвигающими детали в плоскости стыка, винт поставлен без зазора.

8. Научно-техническая информация, необходимая для осуществления сервисного обслуживания

В результате подготовки доклада студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

### **Общие рекомендации по подготовке доклада**

Доклад должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

Во введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы (диаграммы и другие материалы).

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точки.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

### **Оформление доклада и порядок защиты**

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

### **Критерии оценки доклада**

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
1.Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие содержания теме реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу; - аргументировать основные положения и выводы; - умение четко и обоснованно формулировать выводы; - самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала	1 1 1 1 1 1 2

2.Соблюдение требований по оформлению	- правильность и аккуратность оформления реферата -точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента, - соблюдение требований к объему и структуре реферата; - грамотность и культура изложения	1 1 1 1
3.Уровень защиты реферата	- доклад структурирован, раскрывает тему - даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы - слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации; - количество слайдов не более 10	1 2 1 1
Максимальное количество баллов		17

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

17 баллов – оценка «отлично»;

12-16 баллов – оценка «хорошо»;

8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»

Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

#### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Основными целями написания контрольной работы являются: расширение и углубление знаний обучающихся, выработка приемов и навыков в анализе теоретического и практического материала, а также обучение логично, правильно, ясно, последовательно и кратко излагать свои мысли в письменном виде. Обучающийся, со своей стороны, при выполнении контрольной работы должен показать умение работать с литературой, давать анализ соответствующих источников, аргументировать сделанные в работе выводы и, главное, – раскрыть выбранную тему.

Изучение курса «Основы функционирования систем сервиса» предполагает выполнение одной контрольной работы, при выполнении которой необходимо выполнить задания по номеру в таблице.

№ варианта	№ задания
0	1,11,21
1	2,12,22

2	3,13,23
3	4,14,24
4	5,15,25
5	6,16,26
6	7,17,27
7	8,18,28
8	9,19,29
9	10,20,30

### **Задания для контрольных работ**

- 1 Особенности систем сервиса на предприятиях сервиса (по различным направлениям)
- 2 Основные направления повышения надежности систем сервиса (по различным видам услуг)
  - 3 Основные задачи кинематического исследования машин и механизмов
  - 4 Характеристики передач различного типа, использование их в системах сервиса
  - 5 Характеристики основных типов соединений
  - 6 Применение преобразовательных и аналоговых устройств в технических средствах сервиса
  - 7 Основные виды электрических машин
  - 8 Оптимизация выбора технических средств сервиса для услуг различного вида.
  - 9 Типовые решения систем сервиса бытовых устройств
  - 10 Характеристика неразъемных соединений и использование их в технических средствах сервиса
  - 11 Характеристика разъемных соединений и использование их в технических средствах сервиса
  - 12 Использование зубчатых передач в машинах систем сервиса и методика расчета основных параметров
  - 13 Использование ременных передач в машинах систем сервиса и методика расчета основных параметров
  - 14 Характеристика ременных вариаторов и использование их в технических средствах сервиса
  - 15 Характеристика фрикционных передач, используемых в системах сервиса
  - 16 Методика расчета винтовых передач и использование их в технических средствах сервиса
  - 17 Характеристики рычажных механизмов и использование их в технических средствах
  - 18 Методика расчета зубчатых передач (цилиндрические, конические, прямозубые, косозубые и т.д.)
  - 19 Изготовление зубчатых колес и расчет условий работоспособности
  - 20 Характеристики редукторов и использование их в системах сервиса.

Машиностроительные материалы и использование их в системах сервисного обслуживания

  - 21 Использование планетарных передач в технических средствах сервиса
  - 22 Методика расчета червячных передач по допустимым напряжениям
  - 23 Методика расчета валов и использование их в технических средствах
  - 24 Методика расчета подшипников скольжения и использование их в технических средствах сервиса
  - 25 Методика расчета подшипников качения и использование их в технических средствах сервиса

26 Особенности конструирования и изготовления подшипниковых узлов.  
Характеристика муфт различного назначения и использование их в технических средствах сервиса

27 Характеристика деталей-энергонакопителей и использование их в технических средствах сервиса

28 Характеристика маховиков различного вида и использование их в технических средствах сервиса

29 Характеристика полупроводниковых приборов и использование их в технических средствах сервиса

30 Использование импульсных схем в технических средствах сервиса

#### **Критерии оценивания контрольной работы**

Уровень качества письменной контрольной работы студента определяется с использованием следующей системы оценок:

Таблица 6 - Критерии оценки контрольной работы

Критерии оценки	Максимальное количество баллов
выполнение заданий	
1	3
2	3
3	3
4	3
5	3
6	2
Максимальное количество баллов	17

По результатам устного опроса по контрольной работе обучающемуся выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания, в котором очевиден способ решения;

- обучающийся демонстрирует базовые знания, умения и навыки, примененные при выполнении заданий контрольной работы;

- у обучающегося не имеется затруднений в использовании научно-понятийного аппарата в терминологии курса, а если затруднения имеются, то они незначительные;

- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные или частично правильные ответы.

Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) сформированы на базовом уровне (уровень 1) (см. табл.).

Оценка «не зачтено» ставится обучающемуся, если:

- обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится задание, не способен выполнить задание с очевидным решением, не владеет навыками в области изучаемой дисциплины;

- обучающийся не демонстрирует базовые знания, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий контрольной работы;

- в процессе ответа по теоретическому и практическому материалу, содержащемуся в вопросах контрольной работы, допущены принципиальные ошибки при изложении материала.

Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) не сформированы.

Контрольная работа, признанная не отвечающей предъявляемым требованиям, возвращается студенту для доработки, при этом указываются ее недостатки и даются рекомендации для их устранения. Студенту предлагается с учетом замечаний преподавателя вторично представить контрольную работу вместе с первой работой.

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ**

Вопросы к зачету:

- 1.Аксиомы статики.
- 2.Связи и их реакции.
- 3.Геометрический способ сложения сил.
- 4.Равновесие системы сходящихся сил.
- 5.Момент силы относительно центра или точки.
- 6.Пара сил. Момент пары.
- 7.Приведение плоской системы сил к данному центру.
- 8.Условия равновесия произвольной плоской системы сил.
- 9.Равновесие системы тел.
- 10.Законы трения скольжения.
- 11.Равновесие при наличии трения.
- 12.Трение качения и верчения.
- 13.Момент пары сил как вектор.
- 14.Приведение пространственной системы сил к данному центру.
- 15.Сложение параллельных сил. Центр параллельных сил.
- 16.Центр тяжести твердого тела.
- 17.Способы задания движения точки.
- 18.Вектор скорости точки.
- 19.Вектор ускорения точки.
- 20.Поступательное и вращательное движения твердого тела.
- 21.Угловая скорость и угловое ускорение.
- 22.Скорости и ускорения точек вращающегося тела.
- 23.Плоскопараллельное движение твердого тела.
- 24.Определение скоростей точек плоской фигуры.
- 25.Определение ускорений точек плоской фигуры.
- 26.Сложное движение точки.
- 27.Теорема сложения скоростей.
- 28.Теорема сложения ускорений. Ускорение Кориолиса.
- 29.Сложное движение твердого тела.
- 30.Законы динамики.
- 31.Дифференциальные уравнения движения точки.
- 32.Относительное движение материальной точки.
- 33.Общие теоремы динамики точки.
- 34.Количество движения.
- 35.Импульс силы.
- 36.Работа силы.
- 37.Мощность.
- 38.Потенциальная энергия
- 39.Кинетическая энергия
- 40.Механическая система. Силы внешние и внутренние.
- 41.Масса системы.
- 42.Дифференциальные уравнения движения системы.
- 43.Закон сохранения движения центра масс.
- 44.Количество движения системы.
- 45.Главный момент количества движения системы.

- 46.Кинетическая энергия системы. Теорема Кенига.
- 47.Задачи и методы сопротивления материалов
- 48.Связи и опорные устройства
- 49.Внешние и внутренние силы. Метод сечений
- 50.Напряжения
- 51.Перемещения и деформации
- 52.Виды испытаний материалов
- 53.Классификация механизмов, узлов и деталей машин
- 54.Резьбовые соединения
- 55.Фрикционно-винтовые (клеммовые) соединения
- 56.Передача винт – гайка
- 57.Шпоночные и шлицевые соединения
- 58.Соединения деталей с натягом
- 59.Сварные соединения
- 60.Кинематические и силовые соотношения в передачах
- 61.Прямозубые цилиндрические передачи
- 62.Косозубые цилиндрические передачи
- 63.Конические зубчатые передачи
- 64.Червячные передачи
- 65.Волновые зубчатые передачи
- 66.Планетарные зубчатые передачи
- 67.Критерии работоспособности и расчет ременной передачи
- 68.Критерий работоспособности и расчет цепных передач
- 69.Расчетные нагрузки и методы расчета валов и осей
- 70.Подшипники скольжения
- 71.Подшипники качения
- 72.Классификация и порядок выбора муфт
- 73.Содержание и порядок конструирования
- 74.Основные требования, предъявляемые к машине на стадии проектирования
- 75.Оценка экономической эффективности разрабатываемой машины

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ**

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры. Перед экзаменом студенту необходимо полностью выполнить все задания к практическим занятиям, подготовить и защитить самостоятельную работу. При наличии задолженности по текущей аттестации по данной дисциплине студент к экзамену не допускается. Экзамен по дисциплине предусмотрен в устной форме по билетам.

Вопросы для экзамена:

1. Принципы преобразования электрической энергии
2. Назначение и принцип действия трансформатора
3. Классификация трансформаторов
4. Устройство трансформатора
5. Режимы работы трансформаторов
6. Потери и КПД трансформатора
7. Трёхфазные трансформаторы, схемы и группы соединения обмоток
8. Автотрансформаторы и измерительные трансформаторы
9. Электрическая машина постоянного тока
10. Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока
11. Устройство коллекторной машины постоянного тока
12. Электродвижущая сила и электромагнитный момент машины постоянного тока
13. Способы возбуждения машин постоянного тока

14. Основные характеристики генераторов постоянного тока
15. Двигатели постоянного тока, пуск в ход двигателя постоянного тока
16. Механическая и рабочая характеристики двигателя постоянного тока
17. Потери и КПД машин постоянного тока
18. Устройство и принцип действия асинхронных машин
19. Режимы работы асинхронной машины
20. Потери и КПД асинхронного двигателя
21. Электромагнитный момент и механическая характеристика асинхронного двигателя
  22. Пуск асинхронных двигателей
  23. Рабочие характеристики асинхронного двигателя
  24. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей
  25. Устройство и принцип действия синхронной машины
  26. Возбуждение синхронных машин
  27. Параллельная работа синхронных генераторов
  28. Потери и КПД синхронных машин
  29. Пуск трехфазного синхронного двигателя
  30. Турбогенераторы. Гидрогенераторы
  31. Основные режимы работы электропривода
  32. Выбор мощности электродвигателя
  33. Управление электроприводом
  34. Электронно-дырочный переход и его свойства
  35. Полупроводниковые диоды
  36. Биполярные транзисторы
  37. Полевые транзисторы
  38. Тиристоры
  39. Интегральные микросхемы
  40. Оптоэлектронные устройства
  41. Индикаторные приборы
  42. Принципы построения источников вторичного электропитания
  43. Классификация ИВЭП
  44. Выпрямители: классификация и основные параметры
  45. Управляемый выпрямитель
  46. Стабилизаторы напряжения и тока
  47. Сглаживающие фильтры
  48. Классификация и основные характеристики усилителей электрических сигналов
49. Принцип действия усилителя электрических сигналов
50. Обратные связи в усилителях электрических сигналов
51. Дифференциальный каскад
52. Операционные усилители
53. Импульсные усилители мощности
54. Автогенераторные устройства
55. Диоды, триоды, тетроды и пентоды
56. Газоразрядные приборы
57. Понятие о фотоэлектронных приборах и устройствах
58. Интегрирующие и дифференцирующие цепи
59. Логические элементы
60. Ограничители электрических сигналов
61. Счетчики, регистры, сумматоры
62. Запоминающие устройства – триггеры
63. Аналогово-цифровые преобразователи

64. Цифро-аналоговые преобразователи
65. Программируемые устройства. Микропроцессоры
66. Регистрирующие приборы и устройства
67. Классификация электроизмерительных приборов
68. Погрешности электрических измерений и классы точности приборов
69. Электронные и цифровые измерительные приборы
70. Измерение неэлектрических величин

### **Порядок и критерии оценивания**

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по дисциплине. Проверка качества подготовки студентов на экзаменах заканчивается выставлением отметок по принятой пятибалльной шкале (см. п.1.2) (оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»).

#### **Распределение баллов по экзамену (промежуточная аттестация)**

Вид учебных работ по дисциплине	Промежуточная аттестация	
	Оценка, баллы	Критерии оценки
Устный ответ на экзамене	Оценка «отлично» - 40 баллов	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры; 3) излагает материал последовательно и правильно, с соблюдением исторической и хронологической последовательности. Компетенция (и) или ее часть сформирована
	Оценка «хорошо» - 30 - 39 баллов	ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет. Компетенция и (или) ее часть сформирована на 2 уровне.
	Оценка «удовлетворительно» - 15 - 29 баллов	1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки. Компетенция и (или) ее часть сформирована на 1 уровне.
	Оценка «неудовлетворительно» - 0 - 14 баллов	1) студент обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; 2) допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; 3) беспорядочно и неуверенно излагает материал;

		4) на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся не дает правильные ответы. Компетенция и (или) ее часть не сформирована.
Решение экзаменационной задачи	10 баллов	Задача решена, сделан вывод
	0 баллов	Задача нерешена
Максимальная сумма баллов промежуточной аттестации - 50		

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Рекомендуемая литература				
Основная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Мальшина Н. А.	Моделирование и оптимизация процессов и систем сервиса: Учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79773.html">http://www.iprbookshop.ru/79773.html</a>
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	A.C.	Основы функционирования систем сервиса. Часть 1. Системы сервиса и надежность их функционирования: учеб. пособие	, 2005	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/osnovy-funkcionirovaniya-sistem-servisa-chast-1-sistemy-servisa-i-nadezhnost-ih-funkcionirovaniya">https://ntb.donstu.ru/content/osnovy-funkcionirovaniya-sistem-servisa-chast-1-sistemy-servisa-i-nadezhnost-ih-funkcionirovaniya</a>
Л2.2	A.C.	Основы функционирования систем сервиса. Часть 2. Кинематические характеристики механизмов: учеб. пособие	, 2005	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/osnovy-funkcionirovaniya-sistem-servisa-chast-2-kinematicheskie-harakteristiki-mehanizmov">https://ntb.donstu.ru/content/osnovy-funkcionirovaniya-sistem-servisa-chast-2-kinematicheskie-harakteristiki-mehanizmov</a>

Л2.3	A.C.	Основы функционирования систем сервиса. Часть 3. Типы передач, виды передаточных механизмов и их характеристики: учеб. пособие	, 2005	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/osnovy-funkcionirovaniya-sistem-servisa-chast-3-tipy-peredach-vidy-peredatochnykh-mehanizmov-i-ih-harakteristik">https://ntb.donstu.ru/content/osnovy-funkcionirovaniya-sistem-servisa-chast-3-tipy-peredach-vidy-peredatochnykh-mehanizmov-i-ih-harakteristik</a>
Л2.4	A.C.	Основы функционирования систем сервиса. Часть 4. Типы соединения деталей: учеб. пособие	, 2005	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/osnovy-funkcionirovaniya-sistem-servisa-chast-4-tipy-soedineniy-a-detalей">https://ntb.donstu.ru/content/osnovy-funkcionirovaniya-sistem-servisa-chast-4-tipy-soedineniy-a-detalей</a>
Л2.5	Советов В. М., Артюшенко В. М.	Основы функционирования систем сервиса: Учебное пособие	Москва: Издательский дом "Альфа-М", 2014	<a href="http://znanium.com/good.php?id=427170">http://znanium.com/good.php?id=427170</a>
<b>Методические разработки</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	A.C.	Основы функционирования систем сервиса. Часть 1.: практикум	, 2011	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/osnovy-funkcionirovaniya-sistem-servisa-chast-1-praktikum">https://ntb.donstu.ru/content/osnovy-funkcionirovaniya-sistem-servisa-chast-1-praktikum</a>
<b>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Моделирование и оптимизация процессов и систем сервиса Учебное пособие Мальшина Н. А. Саратов: Вузовское образование 2019 127 с.			

Э2	Основы функционирования систем сервиса. Часть 1. Системы сервиса и надежность их функционирования учеб. пособие А.С. 2005
Э3	Основы функционирования систем сервиса. Часть 2. Кинематические характеристики механизмов учеб. пособие А.С. 2005
Э4	Основы функционирования систем сервиса. Часть 3. Типы передач, виды передаточных механизмов и их характеристики учеб. пособие А.С. 2005
Э5	Основы функционирования систем сервиса. Часть 4. Типы соединения деталей учеб. пособие А.С. 2005
Э6	Основы функционирования систем сервиса Учебное пособие Советов В. М., Артюшенко В. М. Москва: Издательский дом "Альфа-М" 2014 624 с.
Э7	Основы функционирования систем сервиса. Часть 1. практикум А.С. 2011
<b>- Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	- Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2007 Professional Plus;
6.3.1.2	- Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus
<b>Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Информационная справочная система КонсультантПлюс. // Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Основы функционирования систем сервиса»  
для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта,  
Сервис на предприятиях питания, Сервис в жилищной и  
коммунально-бытовой сфере, Сервис энергетического  
оборудования и энергоаудит



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ СЕРВИСА (ФИЛИАЛ)**  
**ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**В г. СТАВРОПОЛЕ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**  
**(ТИС (ФИЛИАЛ) ДГТУ)**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**К практическим занятиям**  
по дисциплине  
«Основы функционирования систем сервиса»  
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)  
*43.03.01 «Сервис»*

Ставрополь  
2018

## Практические занятия № 1

# ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА КОСОЗУБЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗАЦЕПЛЕНИЙ

### 1 Теоретическое обоснование

Цилиндрические зубчатые зацепления относятся к числу наиболее распространенных механических передач, поэтому предпочтительно осваивать методику расчета подобных передач именно на зацеплениях данного типа.

Рекомендуется следующий порядок расчета.

1. Подобрать материалы для изготовления зубчатых колес и задаться видом термообработки.
2. Определить допускаемые контактные напряжения и напряжения изгиба для материалов колес.
3. Найти межосевое расстояние передачи и модуль зацепления.
4. Определить геометрические параметры зубчатых колес.
5. Проверить пригодность заготовок и найти усилия в зацеплении.
6. Проверить прочность зацепления по контактным напряжениям и напряжениям изгиба.

Необходимые нормативные и справочные материалы содержатся в литературных источниках [1-6].

### 2 Пример решения задачи

*Рассчитать косозубую передачу одноступенчатого цилиндрического редуктора общего назначения по следующим исходным данным:*

- мощность на ведомом валу редуктора –  $P_2 = 6,6 \text{ кВт}$ ;
- частота вращения ведомого вала –  $n_2 = 120 \text{ мин}^{-1}$ ;
- передаточное число –  $i = 4$ ;
- передача нереверсивная;
- нагрузка близка к постоянной;
- редуктор предназначен для длительной работы.

Крутящий момент на ведомом валу редуктора и частота вращения ведущего вала

$$T_2 = \frac{30 \cdot P_2}{\pi \cdot n_2} = \frac{30 \cdot 6,6 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 120} = 526 \text{Нм};$$

$$n_1 = n_2 \cdot u = 120 \cdot 4 = 480 \text{мин}^{-1}.$$

Желая получить ограниченные габариты редуктора, принимаем для изготовления зубчатых колес одну и ту же марку стали – сталь 40ХН, но с различной термообработкой. Для шестерни – улучшенная поковка с закалкой ТВЧ поверхности зубьев до твердости 49...59 HRC при диаметре заготовки до 200 мм, а для колеса – улучшенная поковка с твердостью 269...302 HB при ширине заготовки до 115 мм. В качестве расчетных параметров принимаем среднее значение твердости как наиболее вероятное: 51HRC для материала шестерни и 285HB для материала колеса, что обеспечит взаимную приработку зубьев зацепления.

Допускаемые контактные напряжения

$$[\sigma_H] = \frac{\sigma_{H_0} K_{HL}}{S_H},$$

где  $\sigma_{H_0} = 17HRC + 200 = 17 \cdot 51 + 200 = 1067 \text{МПа}$  - предел контактной выносливости материала шестерни;

$\sigma_{H_0} = 2HB + 70 = 2 \cdot 285 + 70 = 640 \text{МПа}$  – то же самое для материала колеса;

$S_H = 1,2$  и  $S_H = 1,1$  – коэффициент безопасности для материала шестерни и колеса;

$K_{HL} = 1$  – коэффициент долговечности при длительном сроке службы редуктора. Тогда

$$[\sigma_{H_1}] = \frac{1067 \cdot 1}{1,2} = 889 \text{МПа}, \quad [\sigma_{H_2}] = \frac{640 \cdot 1}{1,1} = 582 \text{МПа}.$$

Среднее допускаемое контактное напряжение

$$[\sigma_H] = 0,45([\sigma_{H_1}] + [\sigma_{H_2}]) = 0,45(889 + 582) = 662 \text{ МПа} \leq \\ \leq 1,23[\sigma_{H_2}] = 1,23 \cdot 582 = 716 \text{ МПа}.$$

Допускаемое напряжение изгиба

$$[\sigma_F] = \frac{\sigma_{F_0}}{S_F} K_{FC} K_{FL},$$

где  $\sigma_{F_0} = 550 \text{ МПа}$  – предел изгибной выносливости материала шестерни;

$\sigma_{F_0} = 1,8 \text{ НВ} = 1,8 \cdot 285 = 513 \text{ МПа}$  - предел изгибной выносливости материала колеса;

$S_{F1} = S_{F2} = 1,75$  – коэффициент безопасности;

$K_{FC} = K_{FL} = 1$  – для нереверсивных и длительно работающих передач.

Отсюда

$$[\sigma_{F_1}] = \frac{550}{1,75} \cdot 1 \cdot 1 = 314 \text{ МПа}, \quad [\sigma_{F_2}] = \frac{513}{1,75} \cdot 1 \cdot 1 = 293 \text{ МПа}.$$

Межосевое расстояние передачи

$$a_w = K_a \cdot (u \pm 1) \cdot \sqrt[3]{\frac{T_2 \cdot K_{H\beta}}{\psi_{ba} \cdot [\sigma_H]^2 \cdot u^2}} = 43 \cdot (4+1) \sqrt[3]{\frac{526 \cdot 10^3 \cdot 1,04}{0,4 \cdot 662^2 \cdot 4^2}} = 123 \text{ мм},$$

где  $\psi_{ba} = 0,4$  – коэффициент при симметричном расположении колес;

$K_{H\beta} = 1,04$  – коэффициент для прирабатывающихся зубьев колес и коэффициенте  $\psi_{bd} = 0,5\psi_{ba}(u+1) = 0,5 \cdot 0,4(4+1) = 1$ .

По стандарту принимаем  $a_w = 125$  мм.

Ширина зубчатого венца колеса:  $b_2 = \psi_{ba} \cdot a_w = 0,4 \cdot 125 = 50$  мм.

Ширина зубчатого венца шестерни:  $b_1 = 1,12 \cdot b_2 = 1,12 \cdot 50 = 56$  мм.

Что соответствует стандартным значениям этого параметра.

Нормальный модуль зацепления

$$m = m_n = \frac{5,8 \cdot T_2 \cdot 10^3 \cdot (u+1)}{u \cdot a_w \cdot b_2 \cdot [\sigma_F]_2} = \frac{5,8 \cdot 526 \cdot 10^3 \cdot (4+1)}{4 \cdot 125 \cdot 50 \cdot 293} = 2,1 \text{ мм.}$$

Принимаем стандартное значение  $m = 2,5$  мм.

Принимаем предварительно угол наклона зубьев  $\beta = 10^0$  и определим число зубьев шестерни и колеса:

$$z_1 = \frac{2a_w \cdot \cos \beta}{(u+1) \cdot m_n} = \frac{2 \cdot 125 \cdot \cos 10^0}{(4+1) \cdot 2,5} = 19,7; \quad z_2 = z_1 \cdot u = 19,7 \cdot 4 = 78,78.$$

Принимаем  $z_1 = 20$  и  $z_2 = 78$ .

Найдем фактический угол наклона зубьев

$$\beta_\phi = \arccos[0,5(z_1 + z_2) \cdot m_n / a_w] = \arccos[0,5(20 + 78) \cdot 2,5 / 125] = 11,478^0.$$

Фактическое передаточное число

$$u_\phi = z_2/z_1 = 98/20 = 3,9.$$

Отклонение от заданного передаточного числа

$$\Delta u = (u_\phi - u)/u = (3,9 - 4)/4 = -0,025 \approx -2,5\% < 4\%.$$

Таблица 1 – Геометрические параметры зубчатых колес

Параметр	Расчетные значения
Делительный диаметр	$d_1 = mz_1 / \cos \beta = 2,5 \cdot 20 / \cos 11,478^0 = 51,02$ мм. $d_2 = mz_2 / \cos \beta = 2,5 \cdot 78 / \cos 11,478^0 = 198,98$ мм.
Диаметр вершин зубьев	$d_{a1} = d_1 + 2m = 51,02 + 2 \cdot 2,5 = 56,02$ мм. $d_{a2} = d_2 + 2m = 198,98 + 2 \cdot 2,5 = 203,98$ мм.
Диаметр впадин зубьев	$d_{f1} = d_1 - 2,5m = 51,02 - 2,5 \cdot 2,5 = 44,77$ мм. $d_{f2} = d_2 - 2,5m = 198,98 - 2,5 \cdot 2,5 = 192,73$ мм.

Проверим пригодность заготовок колёс. Для этого находим диаметр заготовки шестерни:  $D_{заг} = d_{a1} + 6 = 56,02 + 6 = 62,02$  мм, что меньше допустимого значения 200 мм. Размер заготовки колеса:  $S_{заг} = b_2 + 4 = 50 + 4 = 54$  мм, что меньше допустимого значения 115 мм.

Окружная скорость колес

$$v = \pi d_1 n_1 / 6 \cdot 10^4 = 3,14 \cdot 51,02 \cdot 480 / 6 \cdot 10^4 = 1,28 m/c.$$

При такой скорости назначаем 8-ю степень точности изготовления колес, что позволит снизить динамические нагрузки.

Силы в зацеплении:

окружное усилие –  $F_t = 2T_2/d_2 = 2 \cdot 526 \cdot 10^3 / 198,98 = 5286 \text{ H}$ ;

радиальная сила –  $F_r = F_t \operatorname{tg} \alpha / \cos \beta = 5286 \cdot \operatorname{tg} 20^\circ / \cos 11,47^\circ = 1964 \text{ H}$ ;

осевое усилие –  $F_a = F_t \operatorname{tg} \beta = 5286 \cdot \operatorname{tg} 11,47^\circ = 1072 \text{ H}$ .

Расчетное контактное напряжение

$$\begin{aligned} \sigma_H &= Z_M Z_H Z_\varepsilon \frac{u_\phi + 1}{u_\phi} \sqrt{\frac{T_2 \cdot 10^3 K_{H\beta} K_{H\nu} K_{H\alpha} (u_\phi + 1)}{2a_w^3 \psi_{ba}}} = \\ &= 275 \cdot 1,746 \cdot 0,746 \cdot \frac{3,9 + 1}{3,9} \sqrt{\frac{526 \cdot 10^3 \cdot 1,04 \cdot 1,03 \cdot 1,06 \cdot (3,9 + 1)}{2 \cdot 125^3 \cdot 0,4}} = 613 \text{ MPa}, \end{aligned}$$

где  $Z_M = 275$  - коэффициент, учитывающий механические свойства материала колёс;

$Z_H = \sqrt{\frac{2 \cos \beta_\phi}{\sin 2\alpha}} = \sqrt{\frac{2 \cdot \cos 11,478^\circ}{\sin 40^\circ}} = 1,746$  – коэффициент формы сопряженных поверхностей зубьев;

$Z_\varepsilon = 1 / \sqrt{\varepsilon_a} = 1 / \sqrt{1,72} = 0,762$  - коэффициент суммарной длины контактных линий, где  $\varepsilon_a$  – коэффициент торцового перекрытия:

$$\begin{aligned} \varepsilon_a &= [1,88 - 3,2(1/z_1 + 1/z_2)] \cos \beta_\phi = \\ &= [1,88 - 3,2(1/20 + 1/78)] \cdot \cos 11,478^\circ = 1,72; \end{aligned}$$

$K_{H\alpha} = 1,06$  - коэффициент неравномерности распределения нагрузки между зубьями;

$K_{H\nu} = 1,03$  - коэффициент динамической нагрузки.

Полученное значение контактного напряжения не превышает допустимого значения в 662 МПа.

Проверочный расчёт на изгибную выносливость зубьев колес производится по формуле

$$\sigma_F = \frac{2T_2 \cdot 10^3 Y_F Y_\beta K_{F\beta} K_{F\nu} K_{F\alpha}}{z_1^2 u_\phi \psi_{ed} m^3} \leq [\sigma_F]_{l,2},$$

где  $Y_F$  - коэффициент формы зубьев шестерни и колеса, который находится по эквивалентному числу зубьев:

$$z_{v1} = z_1 / \cos^3 \beta_\phi = 20 / \cos^3 11,478^\circ = 21,27;$$

$$z_{v2} = z_2 / \cos^3 \beta = 78 / \cos^3 11,478^\circ = 82,9.$$

В этом случае  $Y_{F1} = 4,02$ ,  $Y_{F2} = 3,6$ .

$Y_\beta$  - коэффициент, учитывающий угол наклона зубьев

$$Y_\beta = 1 - (1 / \beta_\phi) = 1 - (1 / 11,478^\circ) = 0,913;$$

$K_{F\beta} = 1,1$  - коэффициент концентрации нагрузки;

$K_{F\nu} = 1,05$  - коэффициент динамической нагрузки;

$K_{F\alpha} = 1,1$  - коэффициент неравномерности распределения нагрузки.

Сравнительная характеристика прочности зубьев на изгиб:

$$[\sigma_F]_1 / Y_{F1} = 314 / 4,02 = 78,1 \text{ МПа};$$

$$[\sigma_F]_2 / Y_{F2} = 293 / 3,6 = 81,4 \text{ МПа}.$$

Прочность зубьев шестерни оказалась ниже прочности зубьев колеса, поэтому проверяем на прочность зубья шестерни

$$\sigma_{F1} = \frac{2 \cdot 526 \cdot 10^3 \cdot 4,02 \cdot 0,913 \cdot 1,1 \cdot 1,05 \cdot 1,1}{20^2 \cdot 3,9 \cdot 1 \cdot 2,5^3} = 201,25 \text{ МПа} \leq [\sigma_F]_1 = 314 \text{ МПа}.$$

Таким образом, прочность зубьев на контактную прочность и изгиб обеспечена.

### 3 Задачи

По условию рассмотренной выше задачи рассчитать косозубые передачи одноступенчатого цилиндрического редуктора, варианты и исходные данные к которым приведены в таблице 2. Недостающими справочными материалами следует задаться самостоятельно по литературным источникам [1-6].

Таблица 2 – Исходные данные к задачам

Вариант	Мощность на ведомом валу, $P_2$ , кВт	Частота вращения ведомого вала, $n_2$ , мин <sup>-1</sup>	Передаточное число
1	5,2	145	4,0
2	4,3	83	3,15
3	6,4	162	2,5
4	3,5	76	6,3
5	2,8	105	5,0
6	5,8	148	3,15
7	4,7	92	4,0
8	1,5	36	6,3
9	2,8	84	4,0
10	3,6	120	5,0
11	4,2	72	2,5
12	6,2	142	2,0
13	5,1	57	3,15
14	3,8	73	5,0
15	4,7	136	4,0

### 4 Литература

#### 4.1 Основная литература

- Иванов М.Н.** Детали машин: Учеб. / М.Н. Иванов; Под ред. В.А. Финогенова. – М.: Высшая школа, 1998.
- Колпаков А.П.** Проектирование и расчет механических передач: Учеб. пособие / А.П. Колпаков, И.Е. Карнаухов. – М.: Колос, 2000.

3. **Скобеда А.Т.** Детали машин и основы конструирования: Учеб. / А.Т. Скобеда, А.В. Кузьмин, Н.Н. Макейчик. – Минск: Вышэйшая школа, 2000.
4. **Дунаев П.Ф.** Конструирование узлов и деталей машин. Учеб. пос. / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. – М.: Высшая школа, 2000.
5. **Детали машин:** Учеб. Рек. МО / Л.А. Андриенко, Б.А. Байков, И.К. Ганулич и др. ; Под ред. О.А. Ряховского. – М.: Изд – во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.
6. **Шейнблит А.Е.** Курсовое проектирование деталей машин: Учеб. пос. Рек. МО / А.Е. Шейнблит. – Калининград: Янтарный сказ, 2002.

#### **4.2 Дополнительная литература**

1. **Ануров В.И.** Справочник конструктора – машиностроителя. В 3-х т. Т. 1 / В.И. Ануров; Под ред. И.Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 1999.
2. **Ануров В.И.** Справочник конструктора – машиностроителя. В 3-х т. Т. 2 / В.И. Ануров; Под ред. И.Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 1999.
3. **Ануров В.И.** Справочник конструктора – машиностроителя. В 3-х т. Т. 3 / В.И. Ануров; Под ред. И.Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 1999.
4. **Машиностроение:** Энциклопедия. Т. 4-1: Детали машин. Конструкционная прочность. Трение, износ и смазка / Под ред. К.В. Фролова. – М.: Машиностроение, 1995.

## Практические занятия № 2

# ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА КОНИЧЕСКИХ ЗАЦЕПЛЕНИЙ С КРУГОВЫМИ ЗУБЬЯМИ

### 1 Теоретическое обоснование

Конические зубчатые зацепления предназначены для передачи крутящего момента под углом  $90^0$ . Конические передачи с круговыми зубьями получили большее распространение, т.к. обладают повышенной нагрузочной способностью, более долговечны и работают с меньшим шумом.

Рекомендуется следующий порядок расчета этих передач:

1. Подобрать материалы для изготовления зубчатых колес и задаться видом термообработки.
2. Определить допускаемые контактные напряжения и напряжения изгиба для материалов колес.
3. Найти внешний делительный диаметр колеса и модуль зацепления.
4. Определить геометрические параметры зубчатых колес.
5. Проверить прочность зацепления по контактным напряжениям и напряжениям изгиба.

Необходимые нормативные и справочные материалы содержатся в литературных источниках [1-6].

### 2 Пример решения задачи

*Рассчитать коническую передачу с круговыми зубьями одноступенчатого редуктора общего назначения по следующим исходным данным:*

- крутящий момент на ведомом валу редуктора –  $T_2 = 235 \text{ Нм}$ ;
- частота вращения ведущего вала –  $n_1 = 1290 \text{ мин}^{-1}$ ;
- передаточное число –  $i = 2,5$ ;
- передача нереверсивная;
- нагрузка близка к постоянной;
- редуктор предназначен для длительной работы.

С целью снижения номенклатуры материалов для изготовления шестерни и колеса принимаем одну и ту же марку стали – сталь 35ХМ. Термообработка – улучшение с закалкой ТВЧ до твердости поверхностей зубьев 49...65HRC (среднее значение 51HRC) при предполагаемом диаметре заготовки шестерни до 200 мм и ширине заготовки колеса до 115 мм.

Допускаемое контактное напряжение

$$[\sigma_H] = \frac{\sigma_{H_0} K_{HL}}{S_H} = \frac{1067 \cdot 1}{1,2} = 889 \text{ MPa},$$

где  $\sigma_{H_0} = 17 \text{ HRC} + 200 = 17 \cdot 51 + 200 = 1067 \text{ MPa}$  – предел контактной выносливости материалов шестерни и колеса;

$S_H = 1,2$  – коэффициент безопасности для материала шестерни и колеса;

$K_{HL} = 1$  – коэффициент долговечности при длительном сроке службы редуктора.

Допускаемое напряжение изгиба

$$[\sigma_F] = \frac{\sigma_{F_0}}{S_F} K_{FC} K_{FL} = \frac{650}{1,75} \cdot 1 \cdot 1 = 370 \text{ MPa},$$

где  $\sigma_{F_0} = 650 \text{ MPa}$  – предел изгибной выносливости материалов шестерни и колеса;

$S_{FI} = S_{F2} = 1,75$  – коэффициент безопасности;

$K_{FC} = K_{FL} = 1$  – для нереверсивных и длительно работающих передач.

Коэффициент ширины зубчатого венца

$$\psi_d = 0,166\sqrt{u^2 + 1} = 0,166\sqrt{2,5^2 + 1} = 0,45.$$

В этом случае коэффициент концентрации нагрузки  $K_{H\beta} = 1,3$ .

При  $HV_1$  и  $HV_2 \geq 350$  коэффициент вида конических колес по контактным напряжениям:  $\Theta_H = 0,81 + 0,15u = 0,81 + 0,15 \cdot 2,5 = 1,185$ .

Тогда внешний делительный диаметр колеса

$$d_{e2} \geq 165 \cdot \sqrt[3]{\frac{T_2 \cdot 10^3 \cdot u \cdot K_{H\beta}}{\Theta_H \cdot [\sigma_H]^2}} = 165 \cdot \sqrt[3]{\frac{235 \cdot 10^3 \cdot 2,5 \cdot 1,3}{1,185 \cdot 889^2}} = 154,15 \text{мм.}$$

Принимаем стандартное значение  $d_{e2} = 160$  мм и ширину зубчатого венца  $b_2 = 25$  мм.

Тогда внешний окружной модуль

$$m_{te} = \frac{14T_2 \cdot 10^3 K_{F\beta}}{\Theta_F d_{e2} b [\sigma_F]_2} = \frac{14 \cdot 235 \cdot 10^3 \cdot 1,45}{0,925 \cdot 160 \cdot 25 \cdot 370} = 3,485 \text{мм},$$

где  $K_{F\beta} = 1 + (K_{H\beta} - 1)1,5 = 1 + (1,3 - 1) \cdot 1,5 = 1,45$  – коэффициент концентрации нагрузки;

$\Theta_F = 0,65 + 0,11u = 0,65 + 0,11 \cdot 2,5 = 0,925$  – коэффициент вида конических колес по напряжениям изгиба.

Число зубьев шестерни и колеса

$$z_2 = d_{e2} / m_{te} = 160 / 3,485 = 45,91; z_1 = z_2 / u = 45,91 / 2,5 = 18,36.$$

Принимаем  $z_2 = 45$  и  $z_1 = 18$ . Тогда фактическое передаточное число

$$u_\phi = z_2 / z_1 = 45 / 18 = 2,5 – совпадает с исходным.$$

Углы делительных конусов

$$\delta_2 = \arctg U = \arctg 2,5 = 68,2^\circ; \delta_1 = 90^\circ - \delta_2 = 90^\circ - 68,2^\circ = 21,8^\circ.$$

Внешнее конусное расстояние

$$R_e = m_{te} z_2 / 2 \sin \delta_2 = 3,485 \cdot 45 / 2 \cdot \sin 68,2^\circ = 84,45 \text{мм.}$$

Уточним ширину зубчатого венца

$$b_2 = K_{be} R_e \approx 0,285 R \cdot 84,45 = 24 \text{мм},$$

что не превышает предварительно принятое значение  $b_2 = 25$  мм.

Геометрические параметры зубчатых колес:

делительные диаметры

$$d_{e1} = m_{te} z_1 = 3,485 \cdot 18 = 62,73 \text{мм};$$

$$d_{e2} = m_{te} z_2 = 3,485 \cdot 45 = 156,825 \text{мм};$$

среднее конусное расстояние

$$R = R_e - 0,5b = 84,45 - 0,5 \cdot 25 = 71,95 \text{мм};$$

средние диаметры колес

$$d_1 = 0,857 d_{e1} = 0,857 \cdot 62,73 = 53,76 \text{мм};$$

$$d_2 = 0,857 d_{e2} = 0,857 \cdot 156,825 = 134,4 \text{мм.}$$

Проверим пригодность заготовок колёс. Диаметр заготовки шестерни -  $D_{заг} = d_{ae1} + 6 \text{мм} = 62,73 + 6 = 68,73 \text{мм}$ , что не превышает 200 мм. Размер заготовки колеса -  $S_{заг} = 8m_{te} = 8 \cdot 3,485 = 27,88 \text{мм}$ , что не превышает 115 мм.

Расчетное контактное напряжение

$$\begin{aligned} \sigma_H &= \frac{Z_m Z_h Z_\varepsilon}{d_1 u_\phi} \sqrt{\frac{2T_2 \cdot 10^3 K_{\eta\beta} K_{\eta\nu} K_{\eta\alpha} \sqrt{u_\phi^2 + 1}}{\Theta_\eta b}} = \\ &= \frac{275 \cdot 1,6 \cdot 0,823}{53,76 \cdot 2,5} \sqrt{\frac{2 \cdot 235 \cdot 10^3 \cdot 1,3 \cdot 1,05 \cdot 1,07 \cdot \sqrt{2,5^2 + 1}}{1,185 \cdot 25}} = 673 \text{МПа}, \end{aligned}$$

где  $Z_m = 275$  - коэффициент, учитывающий механические свойства материала колёс;

$Z_h = 1,6$  - коэффициент формы сопряженных зубьев;

$Z_\varepsilon = \sqrt{1/\varepsilon_\alpha} = \sqrt{1/1,454} = 0,823$  - коэффициент суммарной длины контактных линий, где коэффициент торцового перекрытия

$$\begin{aligned} \varepsilon_\alpha &= [1,88 - 3,2(1/z_{v1} + 1/z_{v2})] \cos \beta_n = \\ &= [1,88 - 3,2(1/35,3 + 1/220,6)] \cos 35^\circ = 1,454, \end{aligned}$$

где  $z_{v1}$  и  $z_{v2}$  - эквивалентное число зубьев:

$$z_{v1} = z_1 / (\cos \delta_1 \cos^3 \beta_n) = 18 / (\cos 21,8^\circ \cdot \cos^3 35^\circ) = 35,3;$$

$$z_{v2} = z_2 / (\cos \delta_2 \cos^3 \beta_n) = 45 / (\cos 68,2^\circ \cdot \cos^3 35^\circ) = 220,6;$$

$K_{hv} = 1,05$  - коэффициент динамической нагрузки при 8-й степени точности и окружной скорости

$$V_1 = \pi d_1 n_1 / 60 \cdot 10^3 = 3,14 \cdot 53,76 \cdot 1290 / 6 \cdot 10^4 = 3,63 \text{ м/с};$$

$K_{h\alpha} = 1,07$  - коэффициент распределения нагрузки между зубьями.

Проверочный расчёт конических колёс на изгибную выносливость производим по формуле

$$\sigma_{F2} = \frac{2 \cdot 10^3 T_2 Y_\beta Y_{F2} K_{F\beta} K_{Fv} K_{F\alpha}}{\Theta_F d_1 b m u_\phi} \leq [\sigma_F]_2,$$

где  $Y_F$  - коэффициент формы зубьев (для найденного эквивалентного числа зубьев принимаем  $Y_{F1} = 3,75$  и  $Y_{F2} = 3,6$ );

$Y_\beta$  - коэффициент, учитывающий угол наклона зубьев:

$$Y_\beta = 1 - (\beta_n / 140) = 1 - (35 / 140) = 0,75;$$

$K_{Fv} = 1,03$  - коэффициент динамической нагрузки;

$K_{F\alpha} = 1,1$  - коэффициент, учитывающий распределение нагрузки между зубьями.

Отсюда

$$\sigma_{F2} = \frac{2 \cdot 10^3 \cdot 235 \cdot 0,75 \cdot 3,6 \cdot 1,45 \cdot 1,03 \cdot 1,1}{0,925 \cdot 53,76 \cdot 25 \cdot 3,2 \cdot 2,5} = 209,6 \text{ МПа};$$

$$\sigma_{F1} = \sigma_{F2} Y_{F1} / Y_{F2} = 209,6 \cdot 3,75 / 3,6 = 218,35 \leq [\sigma_F] = 370 \text{ МПа}.$$

Таким образом, прочность зацепления обеспечена как по контактным напряжениям, так и по напряжениям изгиба.

### 3 Задачи

По рассмотренному выше условию рассчитать конические зацепления с круговыми зубьями. Варианты и исходные данные к задачам приведены в таблице 3. Недостающими справочными материалами следует задаться самостоятельно по литературным источникам [1-6].

Таблица 3 – Исходные данные к задачам

Вариант	Мощность на ведомом валу, $P_2$ , кВт	Частота вращения ведомого вала, $n_2$ , мин <sup>-1</sup>	Передаточное число
1	5,2	145	4,0
2	4,3	83	3,15
3	6,4	162	2,5
4	3,5	76	6,3
5	2,8	105	5,0
6	5,8	148	3,15
7	4,7	92	4,0
8	1,5	36	6,3
9	2,8	84	4,0
10	3,6	120	5,0
11	4,2	72	2,5
12	6,2	142	2,0
13	5,1	57	3,15
14	3,8	73	5,0
15	4,7	136	4,0

### 4 Литература

#### 4.1 Основная литература

- Иванов М.Н.** Детали машин: Учеб. / М.Н. Иванов; Под ред. В.А. Финогенова. – М.: Высшая школа, 1998.
- Колпаков А.П.** Проектирование и расчет механических передач: Учеб. пособие / А.П. Колпаков, И.Е. Карнаухов. – М.: Колос, 2000.

3. **Скобеда А.Т.** Детали машин и основы конструирования: Учеб. / А.Т. Скобеда, А.В. Кузьмин, Н.Н. Макейчик. – Минск: Вышэйшая школа, 2000.
4. **Дунаев П.Ф.** Конструирование узлов и деталей машин. Учеб. пос. / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. – М.: Высшая школа, 2000.
5. **Детали машин:** Учеб. Рек. МО / Л.А. Андриенко, Б.А. Байков, И.К. Ганулич и др. ; Под ред. О.А. Ряховского. – М.: Изд – во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.
6. **Шейнблит А.Е.** Курсовое проектирование деталей машин: Учеб. пос. Рек. МО / А.Е. Шейнблит. – Калининград: Янтарный сказ, 2002.

#### **4.2 Дополнительная литература**

1. **Ануров В.И.** Справочник конструктора – машиностроителя. В 3-х т. Т. 1 / В.И. Ануров; Под ред. И.Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 1999.
2. **Ануров В.И.** Справочник конструктора – машиностроителя. В 3-х т. Т. 2 / В.И. Ануров; Под ред. И.Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 1999.
3. **Ануров В.И.** Справочник конструктора – машиностроителя. В 3-х т. Т. 3 / В.И. Ануров; Под ред. И.Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 1999.
4. **Машиностроение:** Энциклопедия. Т. 4-1: Детали машин. Конструкционная прочность. Трение, износ и смазка / Под ред. К.В. Фролова. – М.: Машиностроение, 1995.

## Практические занятия № 3

### ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ЧЕРВЯЧНЫХ ПЕРЕДАЧ

#### 1 Теоретическое обоснование

Червячные передачи предназначены для передачи крутящего момента под углом  $90^0$ . Эти передачи работают по принципу винтовой пары и обеспечивают большое редуцирование, плавность и бесшумность работы, способны к самоторможению. Главные недостатки – низкий к.п.д., повышенный износ и нагрев зацепления, склонность к заеданию.

Рекомендуется следующий порядок расчета этих передач:

1. Подобрать материалы для изготовления зубчатого колеса и червяка.
2. Определить допускаемые контактные напряжения и напряжения изгиба для материала колеса.
3. Найти межосевое расстояние передачи, модуль зацепления и коэффициент диаметра червяка.
4. Определить геометрические параметры колеса и червяка.
5. Проверить прочность зацепления по контактным напряжениям и напряжениям изгиба.

Необходимые нормативные и справочные материалы содержатся в литературных источниках [1-6].

#### 2 Пример решения задачи

*Рассчитать червячную передачу редуктора с нижним расположением червяка по следующим исходным данным:*

- мощность на валу червячного колеса –  $P_2 = 2,2 \text{ кВт}$ ;
- частота вращения червяка –  $n_1 = 1440 \text{ мин}^{-1}$ ;
- передаточное число –  $i = 20$ ;
- передача нереверсивная;
- нагрузка близка к постоянной;
- редуктор предназначен для длительной работы.

Крутящий момент на ведомом валу редуктора и частота вращения этого вала

$$T_2 = \frac{30 \cdot P_2}{\pi \cdot n_2} = \frac{30 \cdot 2,2 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 72} = 292 \text{ Нм};$$

$$n_2 = n_1/u = 1440 / 20 = 72 \text{ мин}^{-1}.$$

Принимаем число заходов червяка  $z_1 = 2$ , тогда  $z_2 = z_1 \cdot u = 20 \cdot 2 = 40$ .

Ориентировочное значение скорости скольжения

$$v_s = 4,3 \cdot 10^{-4} n_1 \sqrt{T_2} = 4,3 \cdot 10^{-4} \cdot 1440 \sqrt{292} = 4,0 \text{ м/с.}$$

При такой окружной скорости принимаем для венца червячного колеса безоловянную бронзу БрА9ЖЗЛ (отливка в кокиль).

В качестве материала червяка принимаем сталь 20Х, термообработка – улучшение заготовки до HB300...400, цементация и закалка витков до HRC57...63 с последующей шлифовкой и полировкой.

Допускаемые контактные напряжения для безоловянных бронз

$$[\sigma_h]_2 = 300 - 25V_s = 300 - 25 \cdot 4 = 200 \text{ МПа.}$$

Допускаемые напряжения изгиба

$$[\sigma_F]_2 = (0,25\sigma_T + 0,08\sigma_e)K_{FL} = (0,25 \cdot 230 + 0,08 \cdot 500) \cdot 0,543 = 53 \text{ МПа,}$$

где  $\sigma_B = 500$  МПа и  $\sigma_T = 230$  МПа – предел прочности и предел текучести материала колеса;  $K_{HL} = 0,543$  – коэффициент долговечности при неограниченном сроке службы.

Межосевое расстояние передачи

$$a_w = 61 \cdot \sqrt[3]{\frac{T_2 \cdot 10^3}{[\sigma_h]_2^2}} = 61 \cdot \sqrt[3]{\frac{292 \cdot 10^3}{200^2}} = 118,8 \text{ мм.}$$

По ГОСТ 2144 – 76 принимаем  $a_w = 125$  мм.

Предварительное значение модуля зацепления

$$m = (1,4 \dots 1,7) a_w / z_2 = (1,4 \dots 1,7) \cdot 125 / 40 = 4,4 \dots 5,3 \text{ мм.}$$

По ГОСТ 2144 – 76 принимаем  $m = 5 \text{ мм}$ .

Предварительное значение коэффициента диаметра червяка

$$q \geq 0,25z_2 = 0,25 \cdot 40 = 10.$$

Геометрические параметры червячной передачи:

делительные диаметры

$$d_1 = qm = 10 \cdot 5 = 50 \text{ мм}; \quad d_2 = mz_2 = 5 \cdot 40 = 200 \text{ мм};$$

диаметры вершин витков червяка и зубьев колеса

$$d_{a1} = d_1 + 2m = 50 + 2 \cdot 5 = 60 \text{ мм};$$

$$d_{a2} = d_2 + 2m = 200 + 2 \cdot 5 = 210 \text{ мм};$$

диаметры впадин витков червяка и зубьев колеса

$$d_{f1} = d_1 - 2,4m = 50 - 2,4 \cdot 5 = 38 \text{ мм};$$

$$d_{f2} = d_2 - 2,4m = 200 - 2,4 \cdot 5 = 188 \text{ мм};$$

наибольший диаметр колеса

$$d_{am2} \geq d_{a2} + 6m/(z_1 + 2) = 210 + 6 \cdot 5 / (2 + 2) = 217,5 \text{ мм};$$

длина нарезной части червяка

$$b_1 \geq (11 + 0,06z_2)m + 25 = (11 + 0,06 \cdot 40) \cdot 5 + 25 = 92 \text{ мм};$$

ширина венца червячного колеса

$$b_2 \geq 0,75d_{a1} = 0,75 \cdot 60 = 45 \text{ мм.}$$

Угол подъема витка червяка

$$\operatorname{tg} \gamma = z_1 / q = 2 / 10 = 0,2; \quad \gamma = 11,31^\circ.$$

Фактическая скорость скольжения

$$V_{s\phi} = \pi d_1 n_1 / (60 \cdot 10^3 \cos \gamma) = 3,14 \cdot 50 \cdot 1440 / (60 \cdot 10^3 \cdot \cos 11,31^\circ) = 3,9 \text{ м/с.}$$

Уточним коэффициент полезного действия червячной передачи

$$\eta_\phi = \operatorname{tg} \gamma / \operatorname{tg}(\gamma + \varphi) = \operatorname{tg} 11,31^\circ / \operatorname{tg}(11,31^\circ + 1,7^\circ) = 0,87,$$

где  $\gamma = 1,7^\circ$  - делительный угол подъёма витка червяка.

Уточним допускаемые контактные напряжения

$$[\sigma_H]_{2\phi} = 300 - 25V_{s\phi} = 300 - 25 \cdot 3,9 = 202,5 \text{ MPa}.$$

Расчетное контактное напряжение для зубьев червячного колеса

$$\sigma_{H2} = \frac{170q}{z_2} \sqrt{\left[ \frac{(z_2/q) + 1}{a_w} \right]^3 T_{2\phi} \cdot 10^3 K_{H\beta} K_{HV}} = \\ = \frac{170 \cdot 10}{40} \sqrt{\left[ \frac{(40/10) + 1}{125} \right]^3 292 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 1,1} = 187 \text{ MPa} \leq [\sigma_H]_{2\phi} = 202,5 \text{ MPa},$$

где  $K_{H\beta} = 1$  – коэффициент концентрации нагрузки;

$K_{HV} = 1,1$  – коэффициент динамической нагрузки.

Расчетное напряжение изгиба в зубьях колеса

$$\sigma_{F2} = \frac{1,5T_2 \cdot 10^3 Y_{F2} K_{F\beta} K_{FV} \cos \gamma}{d_1 d_2 m} = \\ = \frac{1,5 \cdot 292 \cdot 10^3 \cdot 1,52 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot \cos 11,31^\circ}{50 \cdot 200 \cdot 5} = 14,36 \text{ MPa} \leq [\sigma_F]_2,$$

где  $Y_{F2} = 1,52$  - коэффициент формы при эквивалентном числе зубьев колеса  $z_{v2} = z_2 / \cos^3 \gamma = 40 / \cos^3 11,31^\circ = 42,4$ .

Таким образом, прочность зацепления обеспечена как по контактным напряжениям, так и по напряжениям изгиба.

### 3 Задачи

По рассмотренному выше условию рассчитать червячные зацепления. Варианты и исходные данные к задачам приведены в таблице 3. Недостающими справочными материалами следует задаться самостоятельно по литературным источникам [1 - 2].

Таблица 4 – Исходные данные к задачам

Вариант	Мощность на валу червячного колеса, $P_2$ , кВт	Частота вращения червяка, $n_1$ , мин <sup>-1</sup>	Передаточное число
1	5,2	1450	20
2	4,3	830	16
3	6,4	1420	25
4	3,5	760	12,5
5	2,8	1056	20
6	5,8	1485	32
7	4,7	928	25
8	1,5	1362	20
9	2,8	840	16
10	3,6	1200	20
11	4,2	720	12,5
12	6,2	1420	25
13	5,1	957	32
14	3,8	873	16
15	4,7	1360	20

## 4 Литература

### 4.1 Основная литература

- Иванов М.Н.** Детали машин: Учеб. / М.Н. Иванов; Под ред. В.А. Финогенова. – М.: Высшая школа, 1998.
- Детали машин:** Учеб. Рек. МО / Л.А. Андриенко, Б.А. Байков, И.К. Ганулич и др.; Под ред. О.А. Ряховского. – М.: Изд – во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.

### 4.2 Дополнительная литература

**Анурьев В.И.** Справочник конструктора – машиностроителя. В 3-х т. Т. 2 / В.И. Анурьев; Под ред. И.Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 1999.

## Практические занятия № 4

### ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

#### 1 Теоретическое обоснование

Сварные соединения – это неразъемные соединения, которые чаще выполняются методом электродуговой сварки. К преимуществам этих соединений относится: герметичность, технологичность и экономичность, а основные недостатки – коробление деталей, изменение структуры металла, недостаточная прочность при переменной и ударной нагрузке. Основной критерий работоспособности сварных соединений – прочность.

Рекомендуется следующий порядок расчета:

1. Составить схему сварного соединения.
2. Определить допускаемые напряжения для сварного шва.
3. При проектном расчете из условия прочности найти геометрические параметры сварного соединения
4. При проверочном расчете найти рабочие напряжения в сварном шве и сравнить их с допустимыми значениями.

Необходимые нормативные и справочные материалы содержатся в литературных источниках [1-2].

#### 2 Пример решения задачи

*Определить длину лобового и фланговых швов для приварки равнополочного уголка ( $100 \times 100 \times 10$  мм;  $z_0 = 28,3$  мм по ГОСТ 8509 – 72), нагруженного растягивающей нагрузкой.*

*Материал уголка и косынки – сталь Ст3 ( $\sigma_T = 220$  МПа). Сварка ручная дуговая электродами Э42А. Катет шва принять равным толщине полки уголка.*

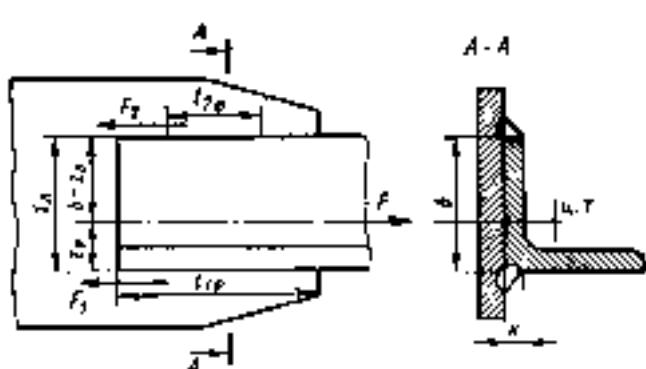


Рисунок 1- Расчетная схема

Определим предельную нагрузку из условия прочности уголка на растяжение

$$F = [\sigma_p] \cdot A = 157 \cdot 19,2 \cdot 10^3 = 301,4 \text{ кН},$$

где  $[\sigma_p] = \sigma_T / s = 220 / 1,4 = 157 \text{ МПа}$  – допустимое напряжение растяжения для материала уголка;

$A = 19,2 \text{ см}^2$  – площадь поперечного сечения уголка (ГОСТ 8509-72).

Допускаемое напряжение среза для сварного шва

$$[\tau_{cp}^*] = \varphi \cdot [\sigma_p] = 0,65 \cdot 157 = 102 \text{ МПа},$$

где  $\varphi = 0,65$  – коэффициент понижения основного допускаемого напряжения.

Требуемая длина всех швов

$$l_u = F / (0,7 \cdot k \cdot [\tau_{cp}^*]) = 301,4 \cdot 10^3 / (0,7 \cdot 10 \cdot 102) = 422 \text{ мм}.$$

Принимаем длину лобового шва  $l_l = b = 100 \text{ мм}$ . В этом случае суммарная длина фланговых швов

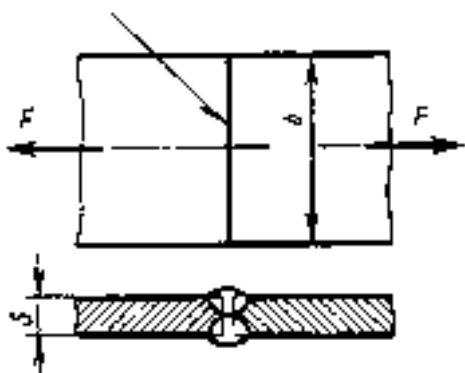
$$l_\phi = l_{\phi 1} + l_{\phi 2} = l_u - l_l = 422 - 100 = 322 \text{ мм}.$$

Используя известное соотношение  $l_{\phi 1} / l_{\phi 2} = (b - z_0) / z_0$ , получим:

$$l_{\phi 1} = l_\phi \cdot (b - z_0) / b = 322 \cdot (100 - 28,3) / 100 = 230,87 \text{ мм};$$

$$l_{\phi 2} = l_\phi - l_{\phi 1} = 322 - 230,87 = 91,12 \text{ мм}.$$

### 3 Задачи



Задача №1. Рассчитать стыковое сварное соединение сечением  $b \times \delta = 120 \times 10 \text{ мм}$ , нагруженное усилием  $F = 138 \text{ кН}$ . Материал деталей – сталь 45 ( $\sigma_T = 360 \text{ МПа}$ ,  $[s] = 2$ ). Сварка ручная дуговая электродами Э50 (коэффициент  $\varphi = 0,9$ ). Нагрузка постоянная.

Рисунок 2 – Расчетная схема

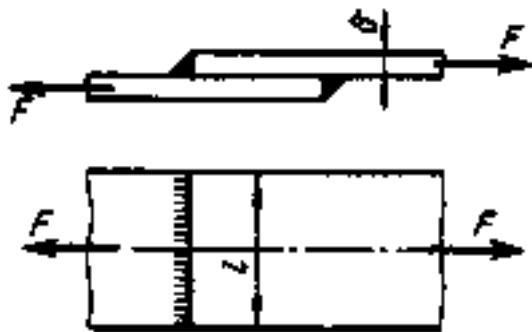


Рисунок 3 – Расчетная схема

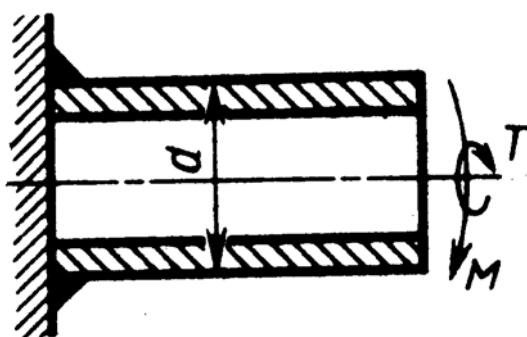


Рисунок 4 – Расчетная схема

**Задача №2.** Рассчитать нахлесточное сварное соединение. Нагрузка  $F=200$  кН, ширина пластин  $l=96$  мм. Материал деталей – сталь 30 ( $\sigma_T = 300$  МПа,  $[s]=1,8$ ). Сварка автоматическая (коэффициент  $\varphi=0,65$ ), нагрузка – постоянная.

**Задача №3.** Проверить прочность сварного соединения, нагруженного крутящим моментом  $T=21,5$  кН·м и изгибающим моментом  $M=2,7$  кН·м. Диаметр трубы  $d=120$  мм, толщина стенки –  $\delta=12$  мм. Материал деталей – сталь 50 ( $\sigma_T=360$  МПа,  $[s]=2$ ). Сварка ручная, электродами Э42А (коэффициент  $\varphi=0,65$ ). Нагрузка постоянная.

#### 4 Литература

##### 4.1 Основная литература

1. Иванов М.Н. Детали машин: Учеб. / М.Н. Иванов; Под ред. В.А. Фигенова. – М.: Высшая школа, 1998.
2. Детали машин: Учеб. Рек. МО / Л.А. Андриенко, Б.А. Байков, И.К. Ганулич и др. ; Под ред. О.А. Ряховского. – М.: Изд – во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.

##### 4.2 Дополнительная литература

Анурьев В.И. Справочник конструктора – машиностроителя. В 3-х т. Т. 2 / В.И. Анурьев; Под ред. И.Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 1999.

## Практические занятия № 5

### ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

#### 1 Теоретическое обоснование

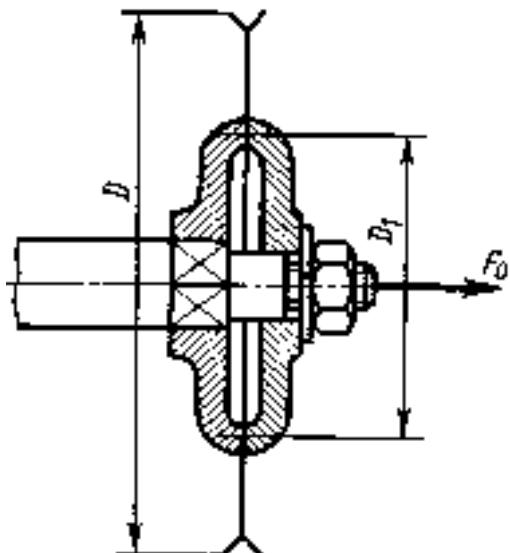
Резьбовые соединения – это самый распространенный вид разъемных соединений, которые выполняются с помощью крепежных деталей (болтов, винтов, шпилек, гаек и т.д.). Основным элементом этих соединений является резьба, а основным критерием работоспособности – прочность.

Рекомендуется следующий порядок расчета резьбовых соединений:

1. Составить схему соединения.
2. Определить допускаемые напряжения.
3. В случае проектного расчета из условия прочности найти геометрические параметры резьбового соединения.
4. В случае проверочного расчета найти рабочие напряжения в резьбовом соединении и сравнить их с допустимыми значениями.

Необходимые нормативные и справочные материалы содержатся в литературных источниках [1-3].

#### 2 Пример решения задачи



Дисковая пила диаметром  $D = 600$  мм закреплена на валу между двумя шайбами со средним диаметром  $D_1 = 150$  мм и удерживается от проворачивания силами трения, создаваемыми затяжкой гайки. Материал вала сталь 35 ( $\sigma_T = 300$  МПа). Коэффициент трения между пилой и шайбами  $f = 0,12$ . Пила преодолевает сопротивление резанию  $F = 450$  Н. Необходимо найти диаметр нарезной части вала.

Рисунок 5 – Расчетная схема

Для надежной работы пилы необходимо, чтобы момент сил трения был больше момента сил резания не менее чем на 25%, т.е.

$$M_{tp} \geq 1,25 M_{рез} \quad \text{или} \quad F_{tp} \cdot D_1 \geq 1,25 F \cdot D.$$

Откуда сила трения между пилой и шайбами

$$F_{tp} \geq 1,25 FD / D_1 = 1,25 \cdot 450 \cdot 600 / 150 = 2250 \text{ Н.}$$

Тогда сила, с которой должна быть зажата пила,

$$F_n = F_{tp} / f = 2250 / 0,12 = 18,7 \cdot 10^3 \text{ Н.}$$

Допускаемое напряжение растяжения для материала вала

$$[\sigma_p] = \sigma_T / [s] = 300 / 3 = 100 \text{ МПа},$$

где  $[s] = 3$  – коэффициент запаса прочности.

Внутренний диаметр нарезной части вала

$$d_1 \geq \sqrt{\frac{1,3 \cdot 4 \cdot F_n}{\pi \cdot [\sigma_p]}} = \sqrt{\frac{1,3 \cdot 4 \cdot 18,7 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 100}} = 17,7 \text{ мм.}$$

По ГОСТ 9150 – 81 принимаем метрическую резьбу М20 с внутренним диаметром  $d_1 = 17,65$  мм.

### 3 Задачи

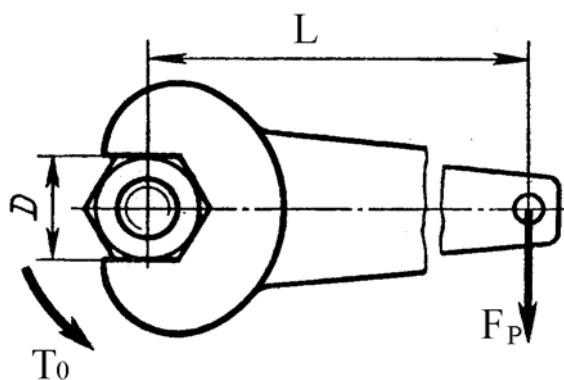


Рисунок 1 – Расчетная схема

*Задача №1. Болт М16 затягивается гаечным ключом, длина рукоятки которого  $L = 20d$ . Сила рабочего на ключе  $F_p = 200$  Н. Материал винтовой пары – сталь 45 ( $\sigma_T = 360$  МПа).*

*Определить силу затяжки болта  $F_a$ , если коэффициент трения в резьбе и на торце гайки  $f_p = f_m = 0,12$ . Найти КПД винтовой пары, выигрыши в силе и проверить условие самоторможения.*

Задача №2. По исходным данным и результатам решения предыдущей задачи, проверить стержень винта на прочность и определить высоту гайки из расчета на срез и смятие при  $[\sigma_{cm}] = 0,8\sigma_T$  и  $[\tau_{cp}] = 0,4\sigma_T$ .

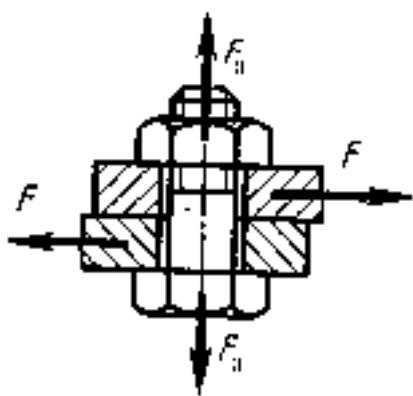


Рисунок 2 – Расчетная схема

Задача №3. Рассчитать болты, соединяющие две стальные планки по следующим исходным данным: сдвигающая сила  $F = 4,5$  кН; число болтов  $z = 2$ ; коэффициент трения в стыке  $f = 0,16$ ; коэффициент запаса по сдвигу  $K = 1,8$ ; материал болтов – сталь 30 ( $\sigma_T = 300$  МПа,  $[s] = 2,8$ ).

Расчет выполнить для двух вариантов: болт поставлен с зазором и без зазора.

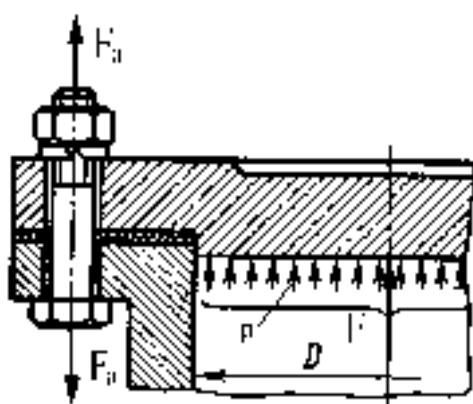


Рисунок 3 – Расчетная схема

Задача №4. Рассчитать болты, соединяющие крышку с сосудом для сжатого воздуха по следующим исходным данным: давление  $p = 0,6$  МПа; диаметр цилиндра  $D = 480$  мм; число болтов  $z = 12$ ; материал болтов – сталь 20 ( $\sigma_T = 240$  МПа,  $[s] = 2,2$ ); материал прокладки – полиэтилен; коэффициент внешней нагрузки  $\chi = 0,5$ ; коэффициент запаса  $K = 3$ .

#### 4 Литература

##### 4.1 Основная литература

1. Иванов М.Н. Детали машин: Учеб. / М.Н. Иванов; Под ред. В.А. Финогенова. – М.: Высшая школа, 1998.

2. **Скойбеда А.Т.** Детали машин и основы конструирования: Учеб. / А.Т. Скойбеда, А.В. Кузьмин, Н.Н. Макейчик. – Минск: Вышэйшая школа, 2000.
3. **Детали машин:** Учеб. Рек. МО / Л.А. Андриенко, Б.А. Байков, И.К. Ганулич и др.; Под ред. О.А. Ряховского. – М.: Изд – во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.

#### **4.2 Дополнительная литература**

1. **Анурьев В.И.** Справочник конструктора – машиностроителя. В 3-х т. Т. 1 / В.И. Анурьев; Под ред. И.Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 1999.
2. **Анурьев В.И.** Справочник конструктора – машиностроителя. В 3-х т. Т. 2 / В.И. Анурьев; Под ред. И.Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 1999.
3. **Анурьев В.И.** Справочник конструктора – машиностроителя. В 3-х т. Т. 3 / В.И. Анурьев; Под ред. И.Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 1999.

## Практические занятия № 6

### ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ШПОНОЧНЫХ И ШЛИЦЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

#### 1 Теоретическое обоснование

Шпоночные и шлицевые соединения служат для закрепления деталей на валах и для передачи крутящего момента от вала к установленным деталям (зубчатым колесам, шкивам, муфтам и т.д.) или наоборот. Среди всех типов соединений наибольшее распространение получили соединения призматическими шпонками, прямобочными шлицами и зубьями.

Рекомендуется следующий порядок расчета:

1. Составить схему шпоночного или шлицевого соединения.
2. Определить допускаемые напряжения.
3. В случае проектного расчета из условия прочности найти геометрические параметры соединения.
4. В случае проверочного расчета найти рабочие напряжения в соединении и сравнить их с допустимыми значениями.

Необходимые нормативные и справочные материалы содержатся в литературных источниках [1-3].

#### 2 Пример решения задачи

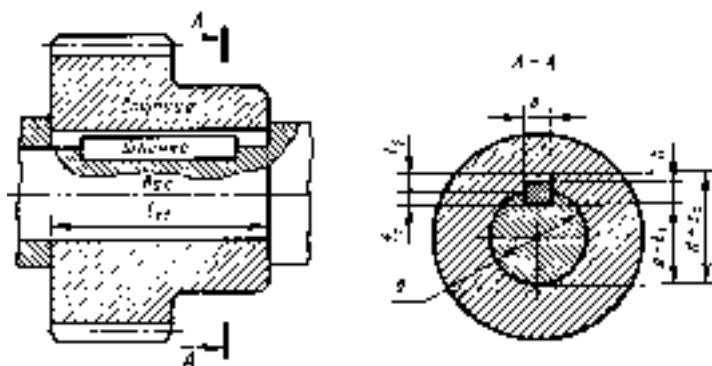


Рисунок 1 – Расчетная схема

Для соединения стальной шестерни с валом подобрать и проверить прочность призматической шпонки по следующим исходным данным: диаметр вала  $d = 50$  мм; длина ступицы  $l_{cm} = 70$  мм; передаваемый момент  $T = 470$  Нм.

При диаметре вала  $d = 50$  мм по ГОСТ 23360 – 78 принимаем размеры сечения шпонки:  $b = 14$  мм;  $h = 9$  мм;  $t_1 = 5,5$  мм.

При длине ступицы  $l_{ст} = 70$  мм принимаем из стандартного ряда длину шпонки  $l = 63$  мм. Рабочая длина шпонки в этом случае

$$l_p = l - b = 63 - 14 = 49 \text{ мм.}$$

Расчетное напряжение определяем из условия прочности

$$\sigma_{cm} = \frac{2 \cdot T}{d \cdot (h - t_1) \cdot l_p} = \frac{2 \cdot 470 \cdot 10^3}{50 \cdot (9 - 5,5) \cdot 49} = 110 \text{ МПа} \leq [\sigma_{cm}] = 125 \text{ МПа},$$

где  $[\sigma_{cm}] = 125$  Мпа – допустимое напряжение смятия.

Таким образом, условие прочности выполняется.

### 3 Задачи

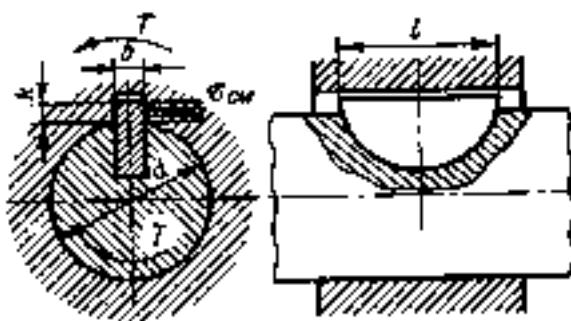


Рисунок 2 – Расчетная схема

*Задача №1. Подобрать по ГОСТ 24071 – 80 сегментную шпонку для соединения стальной ступицы с валом и проверить ее прочность. Исходные данные: диаметр вала  $d = 48$  мм; передаваемый момент  $T = 120$  Нм; допускаемое напряжение  $[\sigma_{cm}] = 100$  МПа.*

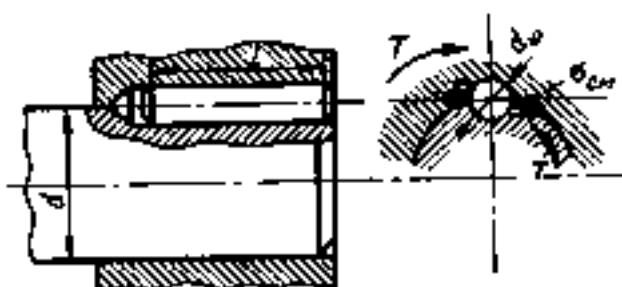


Рисунок 3 – Расчетная схема

*Задача № 2. Определить диаметр цилиндрической шпонки для крепления ступицы колеса к валу. Диаметр вала  $d = 52$  мм. Передаваемый крутящий момент  $T = 210$  Нм. Длина шпонки  $l = 64$  мм. Допускаемое напряжение  $[\sigma_{cm}] = 110$  Мпа.*

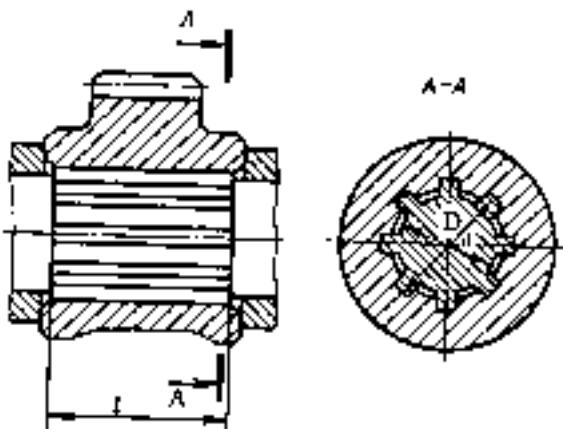


Рисунок 4 – Расчетная схема

*Задача № 3. Проверить прочность неподвижного шлицевого соединения шестерни с валом. Размеры соединения:  $z \times d \times D = 8 \times 42 \times 46$ ,  $f = 0,4$  мм. Рабочая длина шлицев  $l = 50$  мм, передаваемый момент  $T = 360$  Нм. Допускаемое напряжение смятия  $[\sigma_{cm}] = 80$  МПа. Коэффициент неравномерности нагрузки  $K_3 = 0,75$ .*

## 4 Литература

### 4.1 Основная литература

- Иванов М.Н.** Детали машин: Учеб. / М.Н. Иванов; Под ред. В.А. Финогенова. – М.: Высшая школа, 1998.
- Скобеда А.Т.** Детали машин и основы конструирования: Учеб. / А.Т. Скобеда, А.В. Кузьмин, Н.Н. Макейчик. – Минск: Вышэйшая школа, 2000.
- Детали машин:** Учеб. Рек. МО / Л.А. Андриенко, Б.А. Байков, И.К. Ганулич и др.; Под ред. О.А. Ряховского. – М.: Изд – во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.

### 4.2 Дополнительная литература

- Анурьев В.И.** Справочник конструктора – машиностроителя. В 3-х т. Т. 1 / В.И. Анурьев; Под ред. И.Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 1999.
- Анурьев В.И.** Справочник конструктора – машиностроителя. В 3-х т. Т. 2 / В.И. Анурьев; Под ред. И.Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 1999.

## Практические занятия № 7

# ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА СОЕДИНЕНИЙ С ГАРАНТИРОВАННЫМ НАТЯГОМ

### 1 Теоретическое обоснование

Соединения с натягом занимают промежуточное положение между разъемными и неразъемными соединениями. Среди всех типов соединений с натягом наибольшее распространение получили цилиндрические соединения.

Рекомендуется следующий порядок расчета этих соединений:

1. Составить схему соединения с натягом.
2. Определить среднее контактное давление.
3. Найти действительный натяг и подобрать стандартную посадку.
4. Проверить прочность соединения.

Необходимые нормативные и справочные материалы содержатся в литературных источниках [1-3].

### 2 Пример решения задачи

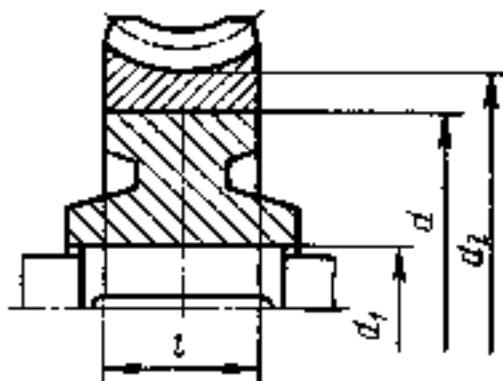


Рисунок 1 - Расчетная схема

*Подобрать посадку с натягом зубчатого венца червячного колеса на колесный центр. Соединение нагружено крутящим моментом  $T = 72 \text{ Нм}$  и осевой силой  $F_a = 160 \text{ Н}$ . Материал венца – бронза БрОФ10-1 (отливка в землю),  $\sigma_{T2} = 14 \text{ МПа}$ . Материал колесного центра – сталь 40Л. Диаметр впадин зубьев колеса  $d_2 = 258 \text{ мм}$ . Диаметр и длина посадочной поверхности колесного центра:  $d = 240 \text{ мм}$ ,  $l = 40 \text{ мм}$ . Диаметр вала  $d_1 = 45 \text{ мм}$ . При работе передачи зубчатый венец может нагреваться до  $t_2 = 50^\circ$ , а колесный центр до  $t_1 = 50^\circ$ .*

Определим среднее контактное давление

$$p = \frac{K \cdot \sqrt{F_a^2 + (2T/d)^2}}{f \cdot \pi \cdot d \cdot l} = \frac{3 \cdot \sqrt{160^2 + (2 \cdot 72 \cdot 10^3 / 240)^2}}{0,07 \cdot 3,14 \cdot 240 \cdot 40} = 0,88 \text{ МПа},$$

где  $K = 3$  – коэффициент запаса сцепления;

$f = 0,07$  – коэффициент сцепления.

Требуемый расчетный натяг

$$N_p = p \cdot d \left( \frac{c_1}{E_1} + \frac{c_2}{E_2} \right) = 0,88 \cdot 240 \cdot \left( \frac{0,7}{2,1 \cdot 10^5} + \frac{13,8}{0,9 \cdot 10^5} \right) = 0,033 \text{ мм},$$

где  $E_1 = 2,1 \cdot 10^5$  МПа – модуль упругости стали;

$E_2 = 0,9 \cdot 10^5$  МПа – модуль упругости бронзы;

$$c_1 = \frac{1 + (d_1/d)^2}{1 - (d_1/d)^2} - \mu_1 = \frac{1 + (45/240)^2}{1 - (45/240)^2} - 0,3 = 0,7 \text{ – коэффициент жесткости колесного центра}$$

колесного центра;

$$c_2 = \frac{1 + (d/d_2)^2}{1 - (d/d_2)^2} + \mu_2 = \frac{1 + (240/248)^2}{1 - (240/248)^2} + 0,35 = 13,8 \text{ – коэффициент жесткости бронзового венца,}$$

где  $\mu_1 = 0,3$  – коэффициент Пуассона стали;

$\mu_2 = 0,35$  – коэффициент Пуассона бронзы.

Принимаем шероховатость посадочных поверхностей зубчатого венца и колесного центра  $R_{a1} = R_{a2} = 1,6$  мкм. Тогда поправка на обмятие микронеровностей

$$u = 5,5 \cdot (R_{a1} + R_{a2}) = 5,5 \cdot (1,6 + 1,6) = 17 \text{ мкм} = 0,017 \text{ мм.}$$

Поправка на температурную деформацию

$$\begin{aligned} \Delta_t &= d \cdot \left[ (t_2 - 20^\circ) \cdot \alpha_2 - (t_1 - 20^\circ) \cdot \alpha_1 \right] = \\ &= 240 \cdot \left[ (60^\circ - 20^\circ) \cdot 19 \cdot 10^{-6} - (50^\circ - 20^\circ) \cdot 12 \cdot 10^{-6} \right] = 0,096 \text{ мм,} \end{aligned}$$

где  $\alpha_1 = 19 \cdot 10^{-6}$  и  $\alpha_2 = 12 \cdot 10^{-6}$  – температурные коэффициенты линейного расширения бронзы и стали.

Отсюда минимальный требуемый натяг

$$[N_{\min}] = N_P + u + \Delta_t = 0,033 + 0,017 + 0,096 = 146 \text{ мкм.}$$

Максимально контактное давление, допускаемое прочностью зубчатого венца

$$[p_{\max}] = 0,5 \cdot \sigma_{T2} [1 - (d / d_2)^2] = 0,5 \cdot 14 \cdot [1 - (240 / 258)^2] = 9,4 \text{ МПа.}$$

Максимальная деформация соединения, допускаемая прочностью зубчатого венца

$$[\Delta_{\max}] = [p_{\max}] \cdot N_P / p = 9,4 \cdot 0,033 / 0,88 = 0,355 \text{ мм.}$$

Максимально допустимый натяг соединения из условия прочности зубчатого венца

$$[N_{\max}] = [\Delta_{\max}] + u = 0,355 + 0,017 = 0,372 \text{ мм.}$$

Исходя из минимального и максимально допустимого натяга подбираем для диаметра 240 мм посадку H7/u7. В этом случае диаметр отверстия венца будет иметь верхнее отклонение +0,046 мм и нижнее отклонение равное нулю. Соответственно наружный диаметр колесного центра будет иметь верхнее отклонение + 0,33 мм и нижнее отклонение +0,284 мм.

### 3 Задачи

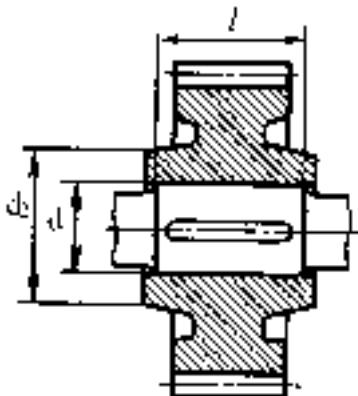


Рисунок 2 – Расчетная схема

*Рассчитать цилиндрическое соединение зубчатого колеса с валом, нагруженное осевой силой и крутящим моментом, по исходным данным, приведенным в таблице 5. По результатам расчета подобрать стандартную посадку, проверить соединение на прочность и составить схему полей допусков.*

Таблица 5 – Исходные данные к задачам

Вариант	d, мм	d <sub>2</sub> , мм	l, мм	T, Нм	F <sub>a</sub> , Н	R <sub>a1</sub> =R <sub>a2</sub> , мкм	f	K	Материал	
									вала	колеса
1	50	110	76	1260	2,4	0,8	0,12	1,8	Ст. 45	Ст. 35
2	64	120	80	1380	2,7	0,63	0,10	1,6	Ст. 50	Ст. 30
3	46	95	70	656	1,8	0,4	0,13	2,0	Ст. 35	Ст. 20
4	60	106	84	1208	2,6	1,0	0,14	1,7	Ст. 50	Ст. 45
5	36	70	62	565	1,2	0,315	0,09	2,5	Ст. 20	Ст. 50
6	75	140	100	1500	3,2	1,6	0,12	2,8	Ст. 45	Ст. 35
7	56	106	88	1180	2,33	0,8	0,16	2,0	Ст. 50	Ст. 20
8	84	150	120	1820	3,8	1,25	0,12	2,6	Ст40Х	Ст. 30
9	52	116	80	1150	2,0	0,63	0,14	3,0	Ст. 45	Ст. 20
10	68	128	100	1452	2,96	2,0	0,13	2,9	Ст. 40	Ст. 45

## 4 Литература

### 4.1 Основная литература

- Иванов М.Н.** Детали машин: Учеб. / М.Н. Иванов; Под ред. В.А. Финогенова. – М.: Высшая школа, 1998.
- Скобеда А.Т.** Детали машин и основы конструирования: Учеб. / А.Т. Скобеда, А.В. Кузьмин, Н.Н. Макейчик. – Минск: Вышэйшая школа, 2000.
- Детали машин:** Учеб. Рек. МО / Л.А. Андриенко, Б.А. Байков, И.К. Ганулич и др.; Под ред. О.А. Ряховского. – М.: Изд – во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.

### 4.2 Дополнительная литература

- Анурьев В.И.** Справочник конструктора – машиностроителя. В 3-х т. Т. 1 / В.И. Анурьев; Под ред. И.Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 1999.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Изучение методики расчета косозубых цилиндрических зацеплений	4
2 Изучение методики расчета конических зацеплений с круговыми зубьями	12
3 Изучение методики расчета червячных передач	19
4 Изучение методики расчета сварных соединений	24
5 Изучение методики расчета резьбовых соединений	27
6 Изучение методики расчета шпоночных и шлицевых соединений	31
7 Изучение методики расчета соединений с гарантированным натягом	34



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине  
**«РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ СЕРВИСА»**  
для обучающихся по направлению подготовки  
**43.03.01 Сервис**  
Профиль «Сервис транспортных средств»

Методические указания по дисциплине «РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ СЕРВИСА» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01  
Сервис  
Профиль «Сервис транспортных средств»

## **Содержание**

**Введение**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ**

Пространственная структура районирования в РФ. Пространственная структура экономического районирования в СКФО

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Формирование системы теоретических знаний и практических навыков, необходимых для: разработки стратегии развития сервиса в регионе; планирования размещения предприятий сервиса; построения системы региональных организаций и разработки управленческих решений; формирования структуры стратегического и оперативного менеджмента, обеспечивающей устойчивое развитие сферы сервиса региона; способности использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах; готовности к планированию производственно-хозяйственной деятельности предприятия сервиса в зависимости от изменения конъюнктуры рынка и спроса потребителей, в том числе с учетом социальной политики государства; способности к диверсификации сервисной деятельности в соответствии с этнокультурными, историческими и религиозными традициями; применения методов развития клиентурных отношений с потребителями услуг на основе повышения конкурентоспособности сервисного предприятия, принципов и алгоритмов разработки стандартов обслуживания клиентов

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-6.1: Применяет методы развития клиентурных отношений с потребителями услуг на основе повышения конкурентоспособности сервисного предприятия;

ПК-6.3: Способен разрабатывать стандарты обслуживания клиентов.

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

фрагментарные знания порядка и инструментария разработки стандартов обслуживания клиентов

общие, но не структурированные знания порядка и инструментария разработки стандартов обслуживания клиентов

сформированные знания порядка и инструментария разработки стандартов обслуживания клиентов

Уметь:

частично освоенные умения разработки стандартов обслуживания клиентов

освоенные умения разработки стандартов обслуживания клиентов

освоенная система умения разработки стандартов обслуживания клиентов

Владеть:

частично освоенные навыки разработки стандартов обслуживания клиентов

освоенные навыки разработки стандартов обслуживания клиентов  
разработки стандартов обслуживания клиентов.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ**

### **Пространственная структура районирования в РФ. Пространственная структура экономического районирования в СКФО**

Цель работы: Закрепление теоретических знаний по теме: «Пространственная структура экономического районирования и территориальная организация в хозяйства в России», приобретение практических навыков по определению границ субъектов Федерации и хозяйственных районов.

Задание:

- 1.На контурной карте Юга России обозначьте государственную границу РФ.
2. На контурной карте Юга России обозначьте границы федеральных округов.
- 3.Нанесите на контурную карту названия округов и их столиц.
- 4.На контурной карте юга России выделите границы Северо-Кавказского федерального округа.
- 5.На контурной карте юга России выделите границы субъектов РФ и нанесите их названия.
- 6.Нанесите на контурную карту юга России названия центров субъектов РФ.
- 7.Нанесите на контурную карту юга России крупнейшие и крупные промышленные пункты и укажите их специализацию.
8. Ответьте на вопросы к практической работе.

## **Вопросы к практической работе**

1. Дайте определение понятиям: теория, методология, методика.
2. Назовите основные стороны метода курса.
3. Что выступает основой экономического районирования?
4. Дайте определение экономического района (региона).
5. Назовите основные типы регионов.
6. Что означает территориальная организация хозяйства страны?
7. В чем заключаются основные особенности исторического развития сервисной отрасли в дореволюционной России?
8. Основные черты развития службы быта в советский период.
9. Современные тенденции развития сервиса в России.
10. В чем заключается инновационный характер формирования сферы сервиса в XXI веке?

## **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

### **6.1. Рекомендуемая литература**

#### **6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Селищева Т.А.	Региональная экономика: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=304347">http://znanium.com/catalog/document?id=304347</a>

#### **6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Морозова Т. Г., Победина М. П., Поляк Г. Б., Шишов С. С., Барменкова Н. А., Борзов С. М., Семикина Г. Ю., Шубцова Л. В., Морозова Т. Г.	Региональная экономика: Учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/8122.html">http://www.iprbookshop.ru/8122.html</a>

Л2.2	Киселева, Н. Н., Данченко, Н. В., Браткова, В. В.	Государственная региональная политика: учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/62928.html">http://www.iprbookshop.ru/62928.html</a>
Л2.3	Морозова, Т. Г., Победина, М. П., Поляк, Г. Б., Шишов, С. С., Барменкова, Н. А., Борзов, С. М., Семикина, Г. Ю., Шубцова, Л. В.,	Региональная экономика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/71047.html">http://www.iprbookshop.ru/71047.html</a>
Л2.4	Поляк, Г. Б., Тупчиенко, В. А., Барменкова, Н. А., Шишов, С. С., Шубцова, Л. В., Семикина, Г. Ю., Борзов, С. М., Поляк, Г. Б.	Региональная экономика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74943.html">http://www.iprbookshop.ru/74943.html</a>
Л2.5	Белокрылова О. С., Киселева Н. Н.	Региональная экономика и управление: Учебное пособие	Москва: Издательский дом "Альфа-М", 2015	<a href="http://znanium.com/go.php?id=474239">http://znanium.com/go.php?id=474239</a>

<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	Пищулин В. Н.	Экономика и предпринимательство в социально-культурном сервисе и туризме: учебно-методическое пособие	Елец: Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2010	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272406">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272406</a>
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	RU\infra-m\znanium\bibl\947765	Региональная экономика Учебник Селищева Т.А. Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" 2018 469 с. <a href="http://znanium.com/go.php?id=947765">http://znanium.com/go.php?id=947765</a>		
Э2	RU\ЭБС IPR BOOKS\8122	Региональная экономика Учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям Морозова Т. Г., Победина М. П., Поляк Г. Б., Шишов С. С., Барменкова Н. А., Борзов С. М., Семикина Г. Ю., Шубцова Л. В., Морозова Т. Г. Москва: ЮНИТИ-ДАНА 2012 526 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/8122.html">http://www.iprbookshop.ru/8122.html</a>		
Э3	RU\ЭБС IPR BOOKS\62928	Государственная региональная политика Учебное пособие Киселева Н. Н., Данченко Н. В., Браткова В. В. Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет 2015 159 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/62928.html">http://www.iprbookshop.ru/62928.html</a>		
Э4	RU\ЭБС IPR BOOKS\71047	Региональная экономика Учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям Морозова Т. Г., Победина М. П., Поляк Г. Б., Шишов С. С., Барменкова Н. А., Борзов С. М., Семикина Г. Ю., Шубцова Л. В., Морозова Т. Г. Москва: ЮНИТИ-ДАНА 2017 526 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/71047.html">http://www.iprbookshop.ru/71047.html</a>		
Э5	RU\ЭБС IPR BOOKS\74943	Региональная экономика Учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям Поляк Г. Б., Тупчиенко В. А., Барменкова Н. А., Шишов С. С., Шубцова Л. В., Семикина Г. Ю., Борзов С. М., Поляк Г. Б. Москва: ЮНИТИ-ДАНА 2017 Региональная экономика 463 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/74943.html">http://www.iprbookshop.ru/74943.html</a>		
Э6	RU\infra-m\znanium\bibl\474239	Региональная экономика и управление Учебное пособие Белокрылова О. С., Киселева Н. Н. Москва: Издательский дом "Альфа-М" 2015 1 240 с. <a href="http://znanium.com/go.php?id=474239">http://znanium.com/go.php?id=474239</a>		
Э7	BIBLIOCLUB\0000272406	Экономика и предпринимательство в социально-культурном сервисе и туризме учебно- методическое пособие Пищулин В. Н. Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина 2010 92 с. <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272406">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272406</a>		
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.2.1	Информационная справочная система КонсультантПлюс. // Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>			



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине Региональная стратегия развития сервиса  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 «Сервис»

Методические указания по дисциплине « Региональная стратегия развития сервиса» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 «Сервис»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **Введение**

1. Общая характеристика самостоятельной работы
2. Контрольные точки и виды отчетности по ним
3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала
4. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям
5. Методические рекомендации по подготовке доклада
6. Методические рекомендации по подготовке к тестированию
7. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
8. Методические рекомендации по подготовке к зачету
9. Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Список рекомендуемых информационных источников

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Региональная стратегия развития сервиса».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования экономики с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов фундаментальных теоретических экономических знаний, основных методологических положений экономической организации общества и форм их реализации на различных уровнях хозяйствования.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, экономической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-6.1: Применяет методы развития клиентурных отношений с потребителями услуг на основе повышения конкурентоспособности сервисного предприятия;

ПК-6.3: Способен разрабатывать стандарты обслуживания клиентов.

Самостоятельная работа по дисциплине «Региональная стратегия развития сервиса» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей),

но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

#### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)**

1. Дайте определение понятиям: теория, методология, методика.
2. Назовите основные стороны метода курса.
3. Что выступает основой экономического районирования?
4. Дайте определение экономического района (региона).
5. Назовите основные типы регионов.
6. Что означает территориальная организация хозяйства страны?
7. Современные тенденции развития сервиса в России.
8. Назовите основные задачи по достижению главной цели сервиса.
9. В чем заключается концепция развития региональной сферы сервиса?
10. Назовите основные задачи по реализации концепции развития региональной сферы сервиса.
11. Каковы основные принципы формирования сервисной региональной стратегии?
12. Перечислите основные этапы разработки региональной сервисной стратегии и дайте краткую характеристику.
13. В чем состоит основное назначение программы реализации региональной стратегии?
14. Каково содержание основной части программы реализации региональной стратегии?
15. В чем состоит значение регионального социально-экономического мониторинга?
16. Какими параметрами определяются конкурентные преимущества предприятий сферы сервиса?
17. В чем заключается системный анализ состояния региональной отрасли обслуживания населения?
18. Назовите основные этапы системного анализа региональной экономики.
19. Каковы основные принципы формирования региональной экономической модели?
20. Назовите основные методы прогнозирования численности населения и охарактеризуйте их сущность.
21. Какова структура регионального дохода?
22. Сформируйте территориальную размещеческую задачу.
23. Каковы определяющие факторы в создании сервисной фирмы?
24. Назовите базовые элементы при определении оптимального варианта размещения промышленного предприятия.
25. Каковы основные элементы производственной инфраструктуры?
26. Перечислите основные рычаги регулирования занятости населения региона.

#### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля**

## **(Блок 2)**

- 27.Каковы основные принципы современного природопользования?
- 28.Назовите основные функции регионального менеджмента.
- 29.Дайте определение сервисного менеджмента.
- 30.В чем заключаются общие цели региональной организации сервисной отрасли?
- 31.Каковы основные элементы стратегического управления отраслью?
- 32.Перечислите принципы стратегического планирования.
- 33.Что представляет собой технология стратегического планирования?
- 34.Какова последовательность разработки организационной структуры аппарата управления отраслью сервиса?
- 35.Какими тремя основными параметрами определяется качество управления организационной структурой?
- 36.Перечислите основные организационные структуры и их отличительные черты.
- 37.Каковы основные функции оперативного менеджмента?
- 38.Охарактеризуйте механизмы управления по степени их влияния на функционирование региональной экономики.
- 39.Каковы формы осуществления функций оперативного управления сферой сервиса?
- 40.В чем состоят основные задачи контроля как функции управления?
- 41.Какие субъекты и факторы образуют внутреннюю среду организации?
- 42.Назовите и охарактеризуйте основные задачи организации в качестве связующего процесса.
- 43.Каковы основные характеристики внешней среды? В чем заключаются различия между средами прямого и косвенного воздействия?
- 44.Охарактеризуйте конечную цель регионального менеджмента и основные задачи в плане работы с потребителями.
- 45.Дайте определение коммуникационному процессу и назовите основные цели коммуникаций.
- 46.Дайте определение управленческому решению и охарактеризуйте его двойственный характер.
- 47.В чем состоит суть управленческого решения применительно к сфере сервиса?
- 48.Назовите основные этапы разработки и реализации принятия решений.
- 49.Дайте определение мониторингу и назовите его основные этапы.
- 50.В чем заключаются основные комплексы задач мониторинга?
- 51.Система экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах;
- 52.Система региональных экономических связей, система планирования производственно-хозяйственной деятельности предприятия сервиса в зависимости от изменения конъюнктуры рынка и спроса потребителей, в том числе с учетом социальной политики государства;
- 53.Особенности диверсификации сервисной деятельности в соответствии с этнокультурными, историческими и религиозными традициями.
- Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.
- За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий
- Критерии получения оценки:
- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;
  - результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от

максимального количества баллов;

результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;
- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантовых задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

#### **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА**

К самостоятельной работе относится написание и защита доклада в семестре. Подготовка доклада по дисциплине «Региональная стратегия развития сервиса» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Темы докладов:

Уровень 1

- 1.Предмет, основные термины и методы курса.
- 2.Структура экономического районирования России.
- 3.Территориальная организация хозяйства Российской Федерации.
- 4.Историческое развитие сферы услуг в России.
- 5.Современные тенденции развития сервисной отрасли в Российской Федерации.
- 6.Цели и задачи региональной сферы обслуживания населения.
- 7.Современная концепция развития сервиса в регионе.
- 8.Системный анализ в рамках разработки сервисной стратегии.
- 9.Прогнозирование численности и состава населения региона.
- 10.Оценка регионального дохода и платёжного баланса.

Уровень 2

- 11.Решение региональной размещеческой задачи.
- 12.Социальные основы размещения сервисных предприятий.
- 13.Экологические аспекты развития городских и сельских поселений.
- 14.Современная теория сервисного менеджмента.
- 15.Стратегическое планирование.
- 16.Построение региональных организаций.

17.Оперативный региональный менеджмент.  
18.Организация работы персонала.  
19.Среда региональной отрасли обслуживания и связующие процессы между субъектами.

### Уровень 3

20.Коммуникационные процессы в региональном управлении.  
21.Управленческие решения.  
22.Этапы разработки и методы реализации решений.  
23.Мониторинг регионального развития сферы сервиса.  
24.Система экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах.

25.Система региональных экономических связей, система планирования производственно-хозяйственной деятельности предприятия сервиса в зависимости от изменения конъюнктуры рынка и спроса потребителей, в том числе с учетом социальной политики государства.

26.Особенности диверсификации сервисной деятельности в соответствии с этнокультурными, историческими и религиозными традициями.

В результате подготовки доклада студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

### **Общие рекомендации по подготовке доклада**

Доклад должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

Во введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы (диаграммы и другие материалы).

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точки.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

### **Оформление доклада и порядок защиты**

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

### **Критерии оценки доклада**

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
1.Степень раскрытия	- соответствие содержания теме реферата;	1

сущности проблемы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;</li> <li>- умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;</li> <li>- умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу;</li> <li>- аргументировать основные положения и выводы;</li> <li>- умение четко и обоснованно формулировать выводы;</li> <li>- самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала</li> </ul>	1 1 1 1 1 2
2.Соблюдение требований по оформлению	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность и аккуратность оформления реферата</li> <li>-точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента,</li> <li>- соблюдение требований к объему и структуре реферата;</li> <li>- грамотность и культура изложения</li> </ul>	1 1 1 1
3.Уровень защиты реферата	<ul style="list-style-type: none"> <li>- доклад структурирован, раскрывает тему</li> <li>- даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы</li> <li>- слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации;</li> <li>- количество слайдов не более 10</li> </ul>	1 2 1 1
Максимальное количество баллов		17

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

17 баллов – оценка «отлично»;

12-16 баллов – оценка «хорошо»;

8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»

Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки в соответствии с рейтинговой системой обучения. Выполнение тестовых заданий предоставляет студентам возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Тестовые задания охватывают основные вопросы по дисциплине «Региональная стратегия развития сервиса».

У студента есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий студенты должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других источников.

Контрольный тест выполняется студентами самостоятельно во время семинарских занятий.

#### **Тестовые задания**

Охарактеризуйте:

- Современные тенденции развития сервиса в России.....
- концепция развития региональной сферы сервиса.....
- основные принципы формирования сервисной региональной стратегии.....
- значение регионального социально-экономического мониторинга.....

#### **Критерии оценивания компетенций**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 90 %.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 70 %).

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 50 %).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания составляет менее 50 %, либо ответы заимствованы.

#### **Оформление ответов на тесты**

Ответы на тесты оформляются на студентом на отдельном листе самостоятельно. В правом углу проставляется ФИО и группа, далее следует номер теста и выбранный вариант ответа.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Региональная стратегия развития сервиса» проводится в форме зачета.

Вопросы к зачету:

1.Дайте определение понятиям: теория, методология, методика.

2.Назовите основные стороны метода курса.

3.Что выступает основой экономического районирования?

4.Дайте определение экономического района (региона).

5.Назовите основные типы регионов.

6.Что означает территориальная организация хозяйства страны?

7.Современные тенденции развития сервиса в России.

8.Назовите основные задачи по достижению главной цели сервиса.

9.В чем заключается концепция развития региональной сферы сервиса?

10.Назовите основные задачи по реализации концепции развития региональной сферы сервиса.

11.Каковы основные принципы формирования сервисной региональной стратегии?

12.Перечислите основные этапы разработки региональной сервисной стратегии и дайте краткую характеристику.

13.В чем состоит основное назначение программы реализации региональной стратегии?

14.Каково содержание основной части программы реализации региональной стратегии?

15.В чем состоит значение регионального социально-экономического мониторинга?

16.Какими параметрами определяются конкурентные преимущества предприятий сферы сервиса?

17.В чем заключается системный анализ состояния региональной отрасли обслуживания населения?

18.Назовите основные этапы системного анализа региональной экономики.

19.Каковы основные принципы формирования региональной экономической модели?

20.Назовите основные методы прогнозирования численности населения и охарактеризуйте их сущность.

21.Какова структура регионального дохода?

22.Сформируйте территориальную размещеческую задачу.

23.Каковы определяющие факторы в создании сервисной фирмы?

24.Назовите базовые элементы при определении оптимального варианта размещения промышленного предприятия.

25.Каковы основные элементы производственной инфраструктуры?

26.Перечислите основные рычаги регулирования занятости населения региона.

27.Каковы основные принципы современного природопользования?

28.Назовите основные функции регионального менеджмента.

29.Дайте определение сервисного менеджмента.

30.В чем заключаются общие цели региональной организации сервисной отрасли?

31.Каковы основные элементы стратегического управления отраслью?

32.Перечислите принципы стратегического планирования.

33.Что представляет собой технология стратегического планирования?

34.Какова последовательность разработки организационной структуры аппарата управления отраслью сервиса?

35.Какими тремя основными параметрами определяется качество управления организационной структурой?

36.Перечислите основные организационные структуры и их отличительные черты.

37.Каковы основные функции оперативного менеджмента?

38.Охарактеризуйте механизмы управления по степени их влияния на функционирование региональной экономики.

39.Каковы формы осуществления функций оперативного управления сферой сервиса?

40.В чем состоят основные задачи контроля как функции управления?

41.Какие субъекты и факторы образуют внутреннюю среду организации?

42.Назовите и охарактеризуйте основные задачи организации в качестве связующего процесса.

43.Каковы основные характеристики внешней среды? В чем заключаются различия между средами прямого и косвенного воздействия?

44.Охарактеризуйте конечную цель регионального менеджмента и основные задачи в плане работы с потребителями.

45.Дайте определение коммуникационному процессу и назовите основные цели коммуникаций.

46.Дайте определение управлению решению и охарактеризуйте его двойственный характер.

47.В чем состоит суть управленческого решения применительно к сфере сервиса?

48.Назовите основные этапы разработки и реализации принятия решений.

49.Дайте определение мониторингу и назовите его основные этапы.

50.В чем заключаются основные комплексы задач мониторинга?

51.Система экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах;

52.Система региональных экономических связей, система планирования производственно-хозяйственной деятельности предприятия сервиса в зависимости от изменения конъюнктуры рынка и спроса потребителей, в том числе с учетом социальной политики государства;

53.Особенности диверсификации сервисной деятельности в соответствии с этнокультурными, историческими и религиозными традициями.

В таблице 2 приведено весовое распределение баллов и шкала оценивания по видам контрольных мероприятий.

В таблице 3 приведено распределение баллов по дисциплине «Региональная стратегия развития сервиса».

Таблица 2 – Весовое распределение баллов и шкала оценивания по видам контрольных мероприятий

Текущий контроль (50 баллов)						Про- межу- точная аттес- тация (50 баллов)	Итоговое количество баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации		
Блок 1			Блок 2						
Лекцион- ные занятия (X <sub>1</sub> )	Практи- ческие занятия (Y <sub>1</sub> )	Лабора- торные занятия (Z <sub>1</sub> )	Лекцион- ные занятия (X <sub>2</sub> )	Практи- ческие занятия (Y <sub>2</sub> )	Лаборатор- ные занятия (Z <sub>2</sub> )				
-	25	-	-	25	-	от 0 до 50 баллов	Менее 41 балла – не зачтено; Более 41 балла – зачтено		
Сумма баллов за 1 блок = 25			Сумма баллов за 2 блок = 25						

Для определения фактических оценок каждого показателя выставляются следующие баллы (табл.3):  
Таблица 3– Распределение баллов по дисциплине

Вид учебных работ по дисциплине	Количество баллов	
	1 блок	2 блок
<i>Текущий контроль (50 баллов)</i>		
Выполнение контрольной работы в форме реферата, подготовка презентации к реферату, анализ практической ситуации	25	25
<i>Промежуточная аттестация (50 баллов)</i>		
Зачет по дисциплине «Региональная стратегия развития сервиса» проводится в устной форме в виде тестирования. Итоговый тест состоит из 20 тестов и 1 практической ситуации. За каждое верно выполненное тестовое задание выставляется 2 балла, за неверно выполненное тестовое задание – 0 баллов. Практическая ситуация оценивается в 10 баллов.		
<b>Сумма баллов по дисциплине 100 баллов</b>		

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по дисциплине. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «незачтено». Оценка «зачтено» выставляется на зачете обучающимся, если:

- обучающийся набрал по текущему контролю необходимые и достаточные баллы для выставления оценки автоматом;
- обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания в котором очевиден способ решения;
- обучающийся продемонстрировал базовые знания, умения и навыки важнейших разделов программы и содержания лекционного курса;

- у обучающегося не имеется затруднений в использовании научно-понятийного аппарата в терминологии курса, а если затруднения имеются, то они незначительные;
  - на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные или частично правильные ответы;
- Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на базовом уровне (уровень 1) (см. табл. 1).
- Оценка «не зачтено» ставится на зачете обучающийся, если:
- обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится задание, не способен выполнить задание с очевидным решением, не владеет навыками подготовки рефератов и презентаций к ним с помощью программных продуктов, не ориентируется в практической ситуации;
  - имеются существенные пробелы в знании основного материала по программе курса;
  - в процессе ответа по теоретическому и практическому материалу, содержащемуся в вопросах зачетного билета, допущены принципиальные ошибки при изложении материала;
  - имеются систематические пропуски обучающейся лекционных, практических и лабораторных занятий по неуважительным причинам;
  - во время текущего контроля обучающийся набрал недостаточные для допуска к экзамену (зачету) баллы;
  - вовремя не подготовил отчет по практическим и лабораторным работам, предусмотренным РПД.
- Компетенция(и) или ее часть (и) не сформированы.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ**

Данный вид отчетности рабочей программы дисциплины (модуля) не предусмотрен

### **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Селищева Т.А.	Региональная экономика: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=304347">http://znanium.com/catalog/document?id=304347</a>
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Морозова Т. Г., Победина М. П., Поляк Г. Б., Шишов С. С., Барменкова Н. А., Борзов С. М., Семикина Г. Ю., Шубцова Л. В., Морозова Т. Г.	Региональная экономика: Учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/8122.html">http://www.iprbookshop.ru/8122.html</a>
Л2.2	Киселева, Н. Н., Данченко, Н. В., Браткова, В. В.	Государственная региональная политика: учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/62928.html">http://www.iprbookshop.ru/62928.html</a>
Л2.3	Морозова, Т. Г., Победина, М. П., Поляк, Г. Б., Шишов, С. С., Барменкова, Н. А., Борзов, С. М., Семикина, Г. Ю., Шубцова, Л. В.,	Региональная экономика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/71047.html">http://www.iprbookshop.ru/71047.html</a>
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес

Л2.4	Поляк, Г. Б., Тупчиенко, В. А., Барменкова, Н. А., Шишов, С. С., Шубцова, Л. В., Семикина, Г. Ю., Борзов, С. М., Поляк, Г. Б.	Региональная экономика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74943.html">http://www.iprbookshop.ru/74943.html</a>
Л2.5	Белокрылова О. С., Киселева Н. Н.	Региональная экономика и управление: Учебное пособие	Москва: Издательский дом "Альфа-М", 2015	<a href="http://znanium.com/go.php?id=474239">http://znanium.com/go.php?id=474239</a>

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	Пищулин В. Н.	Экономика и предпринимательство в социально-культурном сервисе и туризме: учебно-методическое пособие	Елец: Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2010	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272406">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272406</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	RU\infra-m\znanium\bibl\947765 Региональная экономика Учебник Селищева Т.А. Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" 2018 469 с. <a href="http://znanium.com/go.php?id=947765">http://znanium.com/go.php?id=947765</a>
Э2	RU\ЭБС IPR BOOKS\8122 Региональная экономика Учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям Морозова Т. Г., Победина М. П., Поляк Г. Б., Шишов С. С., Барменкова Н. А., Борзов С. М., Семикина Г. Ю., Шубцова Л. В., Морозова Т. Г. Москва: ЮНИТИ-ДАНА 2012 526 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/8122.html">http://www.iprbookshop.ru/8122.html</a>
Э3	RU\ЭБС IPR BOOKS\62928 Государственная региональная политика Учебное пособие Киселева Н. Н., Данченко Н. В., Браткова В. В. Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет 2015 159 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/62928.html">http://www.iprbookshop.ru/62928.html</a>
Э4	RU\ЭБС IPR BOOKS\71047 Региональная экономика Учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям Морозова Т. Г., Победина М. П., Поляк Г. Б., Шишов С. С., Барменкова Н. А., Борзов С. М., Семикина Г. Ю., Шубцова Л. В., Морозова Т. Г. Москва: ЮНИТИ-ДАНА 2017 526 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/71047.html">http://www.iprbookshop.ru/71047.html</a>
Э5	RU\ЭБС IPR BOOKS\74943 Региональная экономика Учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям Поляк Г. Б., Тупчиенко В. А., Барменкова Н. А., Шишов С. С., Шубцова Л. В., Семикина Г. Ю., Борзов С. М., Поляк Г. Б. Москва: ЮНИТИ-ДАНА 2017 Региональная экономика 463 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/74943.html">http://www.iprbookshop.ru/74943.html</a>
Э6	RU\infra-m\znanium\bibl\474239 Региональная экономика и управление Учебное пособие Белокрылова О. С., Киселева Н. Н. Москва: Издательский дом "Альфа-М" 2015 1 240 с. <a href="http://znanium.com/go.php?id=474239">http://znanium.com/go.php?id=474239</a>
Э7	BIBLIOCLUB\0000272406 Экономика и предпринимательство в социально-культурном сервисе и туризме учебно- методическое пособие Пищулин В. Н. Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина 2010 92 с. <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272406">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272406</a>

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.
---------	---

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационная справочная система КонсультантПлюс. // Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
---------	--



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ СЕРВИСА (ФИЛИАЛ) ДГТУ В Г. СТАВРОПОЛЕ  
(ТИС (ФИЛИАЛ) ДГТУ В Г. СТАВРОПОЛЕ)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине Методология формирования новых услуг в сервисе  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 «Сервис»

Методические указания по дисциплине «Методология формирования новых услуг в сервисе» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 «Сервис»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **Введение**

1. Общая характеристика самостоятельной работы
2. Контрольные точки и виды отчетности по ним
3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала
4. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям
  - . Методические рекомендации по подготовке доклада
  - . Методические рекомендации по подготовке к тестированию
- Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
  - . Методические рекомендации по подготовке к зачету
  - . Методические рекомендации по подготовке к экзамену

### **Список рекомендуемых информационных источников**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Методология формирования новых услуг в сервисе».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования экономики с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов фундаментальных теоретических экономических знаний, основных методологических положений экономической организации общества и форм их реализации на различных уровнях хозяйствования.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслинию проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, экономической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

УК-6.1: Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей;

УК-6.3: Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста.

Самостоятельная работа по дисциплине «Методология формирования новых услуг в сервисе» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но

с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

#### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)**

1. Дайте определение понятиям: теория, методология, методика.
2. Назовите основные стороны метода курса.
3. Что выступает основой экономического районирования?
4. Дайте определение экономического района (региона).
5. Назовите основные типы регионов.
6. Что означает территориальная организация хозяйства страны?
7. Современные тенденции развития сервиса в России.
8. Назовите основные задачи по достижению главной цели сервиса.
9. В чем заключается концепция развития региональной сферы сервиса?
10. Назовите основные задачи по реализации концепции развития региональной сферы сервиса.
11. Каковы основные принципы формирования сервисной региональной стратегии?
12. Перечислите основные этапы разработки региональной сервисной стратегии и дайте краткую характеристику.
13. В чем состоит основное назначение программы реализации региональной стратегии?
14. Каково содержание основной части программы реализации региональной стратегии?
15. В чем состоит значение регионального социально-экономического мониторинга?
16. Какими параметрами определяются конкурентные преимущества предприятий сферы сервиса?
17. В чем заключается системный анализ состояния региональной отрасли обслуживания населения?
18. Назовите основные этапы системного анализа региональной экономики.
19. Каковы основные принципы формирования региональной экономической модели?
20. Назовите основные методы прогнозирования численности населения и охарактеризуйте их сущность.
21. Какова структура регионального дохода?
22. Сформируйте территориальную размещеческую задачу.
23. Каковы определяющие факторы в создании сервисной фирмы?
24. Назовите базовые элементы при определении оптимального варианта размещения промышленного предприятия.
25. Каковы основные элементы производственной инфраструктуры?
26. Перечислите основные рычаги регулирования занятости населения региона.

#### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 2)**

- 27.Каковы основные принципы современного природопользования?
- 28.Назовите основные функции регионального менеджмента.
- 29.Дайте определение сервисного менеджмента.
- 30.В чем заключаются общие цели региональной организации сервисной отрасли?
- 31.Каковы основные элементы стратегического управления отраслью?
- 32.Перечислите принципы стратегического планирования.
- 33.Что представляет собой технология стратегического планирования?
- 34.Какова последовательность разработки организационной структуры аппарата управления отраслью сервиса?
- 35.Какими тремя основными параметрами определяется качество управления организационной структурой?
- 36.Перечислите основные организационные структуры и их отличительные черты.
- 37.Каковы основные функции оперативного менеджмента?
- 38.Охарактеризуйте механизмы управления по степени их влияния на функционирование региональной экономики.
- 39.Каковы формы осуществления функций оперативного управления сферой сервиса?
- 40.В чем состоят основные задачи контроля как функции управления?
- 41.Какие субъекты и факторы образуют внутреннюю среду организации?
- 42.Назовите и охарактеризуйте основные задачи организации в качестве связующего процесса.
- 43.Каковы основные характеристики внешней среды? В чем заключаются различия между средами прямого и косвенного воздействия?
- 44.Охарактеризуйте конечную цель регионального менеджмента и основные задачи в плане работы с потребителями.
- 45.Дайте определение коммуникационному процессу и назовите основные цели коммуникаций.
- 46.Дайте определение управленческому решению и охарактеризуйте его двойственный характер.
- 47.В чем состоит суть управленческого решения применительно к сфере сервиса?
- 48.Назовите основные этапы разработки и реализации принятия решений.
- 49.Дайте определение мониторингу и назовите его основные этапы.
- 50.В чем заключаются основные комплексы задач мониторинга?
- 51.Система экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах;
- 52.Система региональных экономических связей, система планирования производственно-хозяйственной деятельности предприятия сервиса в зависимости от изменения конъюнктуры рынка и спроса потребителей, в том числе с учетом социальной политики государства;
- 53.Особенности диверсификации сервисной деятельности в соответствии с этнокультурными, историческими и религиозными традициями.
- Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.
- За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий
- Критерии получения оценки:
- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;
  - результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;

результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;

- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;

- решение задач и упражнений по образцу;

- решение вариантовых задач и упражнений;

- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;

- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА**

К самостоятельной работе относится написание и защита доклада в семестре. Подготовка доклада по дисциплине «Методология формирования новых услуг в сервисе» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Темы докладов:

Уровень 1

- 1.Предмет, основные термины и методы курса.
- 2.Структура экономического районирования России.
- 3.Территориальная организация хозяйства Российской Федерации.
- 4.Историческое развитие сферы услуг в России.
- 5.Современные тенденции развития сервисной отрасли в Российской Федерации.
- 6.Цели и задачи региональной сферы обслуживания населения.
- 7.Современная концепция развития сервиса в регионе.
- 8.Системный анализ в рамках разработки сервисной стратегии.
- 9.Прогнозирование численности и состава населения региона.
- 10.Оценка регионального дохода и платёжного баланса.

Уровень 2

- 11.Решение региональной размещеческой задачи.
- 12.Социальные основы размещения сервисных предприятий.
- 13.Экологические аспекты развития городских и сельских поселений.
- 14.Современная теория сервисного менеджмента.
- 15.Стратегическое планирование.
- 16.Построение региональных организаций.
- 17.Оперативный региональный менеджмент.
- 18.Организация работы персонала.

19.Среда региональной отрасли обслуживания и связующие процессы между субъектами.

**Уровень 3**

20.Коммуникационные процессы в региональном управлении.

21.Управленческие решения.

22.Этапы разработки и методы реализации решений.

23.Мониторинг регионального развития сферы сервиса.

24.Система экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах.

25.Система региональных экономических связей, система планирования производственно-хозяйственной деятельности предприятия сервиса в зависимости от изменения конъюнктуры рынка и спроса потребителей, в том числе с учетом социальной политики государства.

26.Особенности диверсификации сервисной деятельности в соответствии с этнокультурными, историческими и религиозными традициями.

В результате подготовки доклада студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

**Общие рекомендации по подготовке доклада**

Доклад должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

Во введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы (диаграммы и другие материалы).

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точки.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

**Оформление доклада и порядок защиты**

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

**Критерии оценки доклада**

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
1.Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие содержания теме реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;	1 1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;</li> <li>- умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу;</li> <li>- аргументировать основные положения и выводы;</li> <li>- умение четко и обоснованно формулировать выводы;</li> <li>- самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала</li> </ul>	1 1 1 1 2
2.Соблюдение требований по оформлению	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность и аккуратность оформления реферата</li> <li>-точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента,</li> <li>- соблюдение требований к объему и структуре реферата;</li> <li>- грамотность и культура изложения</li> </ul>	1 1 1 1
3.Уровень защиты реферата	<ul style="list-style-type: none"> <li>- доклад структурирован, раскрывает тему</li> <li>- даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы</li> <li>- слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации;</li> <li>- количество слайдов не более 10</li> </ul>	1 2 1 1
Максимальное количество баллов		17

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

17 баллов – оценка «отлично»;

12-16 баллов – оценка «хорошо»;

8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»

Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

## . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки в соответствии с рейтинговой системой обучения. Выполнение тестовых заданий предоставляет студентам возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Тестовые задания охватывают основные вопросы по дисциплине «Методология формирования новых услуг в сервисе».

У студента есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий

студенты должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других источников.

Контрольный тест выполняется студентами самостоятельно во время семинарских занятий.

#### **Тестовые задания**

Охарактеризуйте:

Современные тенденции развития сервиса в России.....

концепция развития региональной сферы сервиса.....

основные принципы формирования сервисной региональной стратегии.....

значение регионального социально-экономического мониторинга.....

#### **Критерии оценивания компетенций**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 90 %.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 70 %).

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 50 %).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания составляет менее 50 %, либо ответы заимствованы.

#### **Оформление ответов на тесты**

Ответы на тесты оформляются на студентом на отдельном листе самостоятельно. В правом углу проставляется ФИО и группа, далее следует номер теста и выбранный вариант ответа.

### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методология формирования новых услуг в сервисе» проводится в форме зачета.

Вопросы к зачету:

1.Дайте определение понятиям: теория, методология, методика.

2.Назовите основные стороны метода курса.

3.Что выступает основой экономического районирования?

4.Дайте определение экономического района (региона).

5.Назовите основные типы регионов.

6.Что означает территориальная организация хозяйства страны?

7.Современные тенденции развития сервиса в России.

8.Назовите основные задачи по достижению главной цели сервиса.

9.В чем заключается концепция развития региональной сферы сервиса?

10.Назовите основные задачи по реализации концепции развития региональной сферы сервиса.

11.Каковы основные принципы формирования сервисной региональной стратегии?

12.Перечислите основные этапы разработки региональной сервисной стратегии и дайте краткую характеристику.

13.В чем состоит основное назначение программы реализации региональной стратегии?

14.Каково содержание основной части программы реализации региональной стратегии?

15.В чем состоит значение регионального социально-экономического мониторинга?

16.Какими параметрами определяются конкурентные преимущества предприятий сферы сервиса?

17.В чем заключается системный анализ состояния региональной отрасли обслуживания населения?

18.Назовите основные этапы системного анализа региональной экономики.

19.Каковы основные принципы формирования региональной экономической модели?

20.Назовите основные методы прогнозирования численности населения и охарактеризуйте их сущность.

21.Какова структура регионального дохода?

22.Сформируйте территориальную размещеческую задачу.

23.Каковы определяющие факторы в создании сервисной фирмы?

24.Назовите базовые элементы при определении оптимального варианта размещения промышленного предприятия.

25.Каковы основные элементы производственной инфраструктуры?

26.Перечислите основные рычаги регулирования занятости населения региона.

27.Каковы основные принципы современного природопользования?

28.Назовите основные функции регионального менеджмента.

29.Дайте определение сервисного менеджмента.

30.В чем заключаются общие цели региональной организации сервисной отрасли?

31.Каковы основные элементы стратегического управления отраслью?

32.Перечислите принципы стратегического планирования.

33.Что представляет собой технология стратегического планирования?

34.Какова последовательность разработки организационной структуры аппарата управления отраслью сервиса?

35.Какими тремя основными параметрами определяется качество управления организационной структурой?

36.Перечислите основные организационные структуры и их отличительные черты.

37.Каковы основные функции оперативного менеджмента?

38.Охарактеризуйте механизмы управления по степени их влияния на функционирование региональной экономики.

39.Каковы формы осуществления функций оперативного управления сферой сервиса?

40.В чем состоят основные задачи контроля как функции управления?

41.Какие субъекты и факторы образуют внутреннюю среду организации?

42.Назовите и охарактеризуйте основные задачи организации в качестве связующего процесса.

43.Каковы основные характеристики внешней среды? В чем заключаются различия между средами прямого и косвенного воздействия?

44.Охарактеризуйте конечную цель регионального менеджмента и основные задачи в плане работы с потребителями.

45.Дайте определение коммуникационному процессу и назовите основные цели коммуникаций.

46.Дайте определение управленческому решению и охарактеризуйте его двойственный характер.

47.В чем состоит суть управленческого решения применительно к сфере сервиса?

48. Назовите основные этапы разработки и реализации принятия решений.

49. Дайте определение мониторингу и назовите его основные этапы.

50. В чем заключаются основные комплексы задач мониторинга?

51. Система экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах;

52. Система региональных экономических связей, система планирования производственно-хозяйственной деятельности предприятия сервиса в зависимости от изменения конъюнктуры рынка и спроса потребителей, в том числе с учетом социальной политики государства;

53. Особенности диверсификации сервисной деятельности в соответствии с этнокультурными, историческими и религиозными традициями.

В таблице 2 приведено весовое распределение баллов и шкала оценивания по видам контрольных мероприятий.

В таблице 3 приведено распределение баллов по дисциплине «Методология формирования новых услуг в сервисе».

Таблица 2 – Весовое распределение баллов и шкала оценивания по видам контрольных мероприятий

Текущий контроль (50 баллов)						Про- межу- точная аттес- тация (50 баллов)	Итоговое количество баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации		
Блок 1			Блок 2						
Лекцион- ные занятия (X <sub>1</sub> )	Практи- ческие занятия (Y <sub>1</sub> )	Лабора- торные занятия (Z <sub>1</sub> )	Лекцион- ные занятия (X <sub>2</sub> )	Практи- ческие занятия (Y <sub>2</sub> )	Лаборатор- ные занятия (Z <sub>2</sub> )				
-	25	-	-	25	-	от 0 до 50 баллов	Менее 41 балла – не зачтено; Более 41 балла – зачтено		
Сумма баллов за 1 блок = 25			Сумма баллов за 2 блок = 25						

Для определения фактических оценок каждого показателя выставляются следующие баллы (табл.3):  
Таблица 3 – Распределение баллов по дисциплине

Вид учебных работ по дисциплине	<b>Количество баллов</b>	
	<b>1 блок</b>	<b>2 блок</b>
<b>Текущий контроль (50 баллов)</b>		
Выполнение контрольной работы в форме реферата, подготовка презентации к реферату, анализ практической ситуации	25	25
<b>Промежуточная аттестация (50 баллов)</b>		
Зачет по дисциплине «Методология формирования новых услуг в сервисе» проводится в устной форме виде тестирования. Итоговый тест состоит из 20 тестов и 1 практической ситуации. За каждое верно выполненное тестовое задание выставляется 2 балла, за неверно выполненное тестовое задание – 0 баллов. Практическая ситуация оценивается в 10 баллов.		
<b>Сумма баллов по дисциплине 100 баллов</b>		

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по дисциплине. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «незачтено». Оценка «зачтено» выставляется на зачете обучающимся, если:

- обучающийся набрал по текущему контролю необходимые и достаточные баллы для выставления оценки автоматом;
- обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания в котором очевиден способ решения;
- обучающийся продемонстрировал базовые знания, умения и навыки важнейших разделов программы и содержания лекционного курса;
- у обучающегося не имеется затруднений в использовании научно-понятийного аппарата в терминологии курса, а если затруднения имеются, то они незначительные;

- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные или частично правильные ответы;

Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на базовом уровне (уровень 1) (см. табл. 1).

Оценка «не зачтено» ставится на зачете обучающийся, если:

- обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится задание, не способен выполнить задание с очевидным решением, не владеет навыками подготовки рефератов и презентаций к ним с помощью программных продуктов, не ориентируется в практической ситуации;

- имеются существенные пробелы в знании основного материала по программе курса;

- в процессе ответа по теоретическому и практическому материалу, содержащемуся в вопросах зачетного билета, допущены принципиальные ошибки при изложении материала;

- имеются систематические пропуски обучающийся лекционных, практических и лабораторных занятий по неуважительным причинам;

- во время текущего контроля обучающийся набрал недостаточные для допуска к экзамену (зачету) баллы;

- вовремя не подготовил отчет по практическим и лабораторным работам, предусмотренным РПД.

Компетенция(и) или ее часть (и) не сформированы.

## . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ

Данный вид отчетности рабочей программы дисциплины (модуля) не предусмотрен

### СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Селищева Т.А.	Региональная экономика: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=304347">http://znanium.com/catalog/document?id=304347</a>
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Морозова Т. Г., Победина М. П., Поляк Г. Б., Шишов С. С., Барменкова Н. А., Борзов С. М., Семикина Г. Ю., Шубцова Л. В., Морозова Т. Г.	Региональная экономика: Учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/8122.html">http://www.iprbookshop.ru/8122.html</a>
Л2.2	Киселева, Н. Н., Данченко, Н. В., Браткова, В. В.	Государственная региональная политика: учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/62928.html">http://www.iprbookshop.ru/62928.html</a>
Л2.3	Морозова, Т. Г., Победина, М. П., Поляк, Г. Б., Шишов, С. С., Барменкова, Н. А., Борзов, С. М., Семикина, Г. Ю., Шубцова, Л. В.,	Региональная экономика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/71047.html">http://www.iprbookshop.ru/71047.html</a>
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес

Л2.4	Поляк, Г. Б., Тупчиенко, В. А., Барменкова, Н. А., Шишов, С. С., Шубцова, Л. В., Семикина, Г. Ю., Борзов, С. М., Поляк, Г. Б.	Региональная экономика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017	http://www.iprbookshop.ru/74943.html
Л2.5	Белокрылова О. С., Киселева Н. Н.	Региональная экономика и управление: Учебное пособие	Москва: Издательский дом "Альфа-М", 2015	http://znanium.com/go.php?id=474239

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	Пищулин В. Н.	Экономика и предпринимательство в социально-культурном сервисе и туризме: учебно-методическое пособие	Елец: Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2010	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272406

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	RU\infra-m\znanium\bibl\947765 Региональная экономика Учебник Селищева Т.А. Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" 2018 469 с. http://znanium.com/go.php?id=947765
Э2	RU\ЭБС IPR BOOKS\8122 Региональная экономика Учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям Морозова Т. Г., Победина М. П., Поляк Г. Б., Шишов С. С., Барменкова Н. А., Борзов С. М., Семикина Г. Ю., Шубцова Л. В., Морозова Т. Г. Москва: ЮНИТИ-ДАНА 2012 526 с. http://www.iprbookshop.ru/8122.html
Э3	RU\ЭБС IPR BOOKS\62928 Государственная региональная политика Учебное пособие Киселева Н. Н., Данченко Н. В., Браткова В. В. Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет 2015 159 с. http://www.iprbookshop.ru/62928.html
Э4	RU\ЭБС IPR BOOKS\71047 Региональная экономика Учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям Морозова Т. Г., Победина М. П., Поляк Г. Б., Шишов С. С., Барменкова Н. А., Борзов С. М., Семикина Г. Ю., Шубцова Л. В., Морозова Т. Г. Москва: ЮНИТИ-ДАНА 2017 526 с. http://www.iprbookshop.ru/71047.html
Э5	RU\ЭБС IPR BOOKS\74943 Региональная экономика Учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям Поляк Г. Б., Тупчиенко В. А., Барменкова Н. А., Шишов С. С., Шубцова Л. В., Семикина Г. Ю., Борзов С. М., Поляк Г. Б. Москва: ЮНИТИ-ДАНА 2017 Региональная экономика 463 с. http://www.iprbookshop.ru/74943.html
Э6	RU\infra-m\znanium\bibl\474239 Региональная экономика и управление Учебное пособие Белокрылова О. С., Киселева Н. Н. Москва: Издательский дом "Альфа-М" 2015 1 240 с. http://znanium.com/go.php?id=474239
Э7	BIBLIOCLUB\0000272406 Экономика и предпринимательство в социально-культурном сервисе и туризме учебно- методическое пособие Пищулин В. Н. Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина 2010 92 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272406

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.
---------	---

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационная справочная система КонсультантПлюс. // Режим доступа: http://www.consultant.ru
---------	---



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ  
по дисциплине

«МЕТОДОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ НОВЫХ УСЛУГ В СЕРВИСЕ»  
для обучающихся по направлению подготовки  
*43.03.01 Сервис*  
Профиль «Сервис транспортных средств»

**Методические указания по дисциплине «МЕТОДОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ НОВЫХ УСЛУГ В СЕРВИСЕ» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.**

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01  
Сервис

Профиль «Сервис транспортных средств»

## **Содержание**

**Введение**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1**

Пространственная структура районирования в РФ

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2**

Пространственная структура экономического районирования в СКФО

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3**

Анализ динамики объема и структуры бытовых услуг населению в

СКФО

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4**

Статистика населения

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5**

Прогнозирование объема услуг статистическими методами

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6**

Прогнозирование объема услуг с использованием рядов динамики

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7**

Стратегическое планирование в сфере сервиса

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 8**

Разработка структуры управления сервисным предприятием

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Формирование системы теоретических знаний и практических навыков, необходимых для: разработки стратегии формирования новых услуг в регионе; планирования размещения предприятий сервиса; построения системы региональных организаций и разработки управленческих решений; формирования структуры стратегического и оперативного менеджмента, обеспечивающей устойчивое развитие сферы сервиса региона; способности использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах; готовности к планированию производственно-хозяйственной деятельности предприятия сервиса в зависимости от изменения конъюнктуры рынка и спроса потребителей, в том числе с учетом социальной политики государства; способности к диверсификации сервисной деятельности в соответствии с этнокультурными, историческими и религиозными традициями.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-5.1: Использует организационно-управленческие инновации, связанные с новыми формами управления, видами услуг, более эффективными формами обслуживания.

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

Как участвовать в разработке инновационных решений при осуществлении сервисной деятельности.

Уметь:

Участвовать в разработке инновационных решений при осуществлении сервисной деятельности.

Владеть:

Навыками участия в разработке инновационных решений при осуществлении сервисной деятельности.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту.

Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1**

### **Пространственная структура районирования в РФ**

**Тема работы: Пространственная структура районирования в СКФО**

**Цель работы:** Закрепление теоретических знаний по теме: «Пространственная структура экономического районирования и территориальная организация в хозяйства в России», приобретение практических навыков по определению границ субъектов Федерации и хозяйственных районов.

**Задание:**

- 1.На контурной карте Юга России обозначьте государственную границу РФ.
2. На контурной карте Юга России обозначьте границы федеральных округов.
- 3.Нанесите на контурную карту названия округов и их столиц.
- 4.На контурной карте юга России выделите границы Северо-Кавказского федерального округа.
- 5.На контурной карте юга России выделите границы субъектов РФ и нанесите их названия.
- 6.Нанесите на контурную карту юга России названия центров субъектов РФ.
- 7.Нанесите на контурную карту юга России крупнейшие и крупные промышленные пункты и укажите их специализацию.
8. Ответьте на вопросы к практической работе.

#### **Вопросы к практической работе**

1. Дайте определение понятиям: теория, методология, методика.
2. Назовите основные стороны метода курса.
3. Что выступает основой экономического районирования?
4. Дайте определение экономического района (региона).
5. Назовите основные типы регионов.
6. Что означает территориальная организация хозяйства страны?

7. В чем заключаются основные особенности исторического развития сервисной отрасли в дореволюционной России?
8. Основные черты развития службы быта в советский период.
9. Современные тенденции развития сервиса в России.
10. В чем заключается инновационный характер формирования сферы сервиса в XXI веке?

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2

### Пространственная структура экономического районирования в СКФО

Цель работы: Закрепление теоретических знаний по теме: «Концепция развития сервиса в регионе», приобретение практических навыков по определению границ субъектов Федерации и хозяйственных районов.

Задание:

- 1.На контурной карте Юга России обозначьте границу края.
- 2.На контурной карте Ставропольского края обозначьте границы административных районов.
- 3.Нанесите на контурную карту названия районов и их административных центров.
- 4.Составьте перечень административных районов Ставропольского края.
- 5.Составьте перечень муниципальных образований краевого подчинения.
- 6.Для одного из районов Ставропольского края (по выбору студента, согласованному с преподавателем):
  - 1) нанесите на контурную карту все населенные пункты и укажите их названия;
  - 2) укажите численность населения и площадь;
  - 3) рассчитайте среднюю плотность населения в районе и сравнить ее со среднекраевой;
  - 4) укажите основные направления хозяйственной деятельности в районе;
  - 5) определите наиболее перспективные направления сервисной деятельности в районе.

## **Вопросы к практической работе**

11. Назовите основные задачи по достижению главной цели сервиса.
12. В чем заключается концепция развития региональной сферы сервиса?
13. Назовите основные задачи по реализации концепции.
14. Каковы основные принципы формирования сервисной региональной стратегии?
15. Назовите основные инструменты реализации сервисной стратегии.
16. Каковы исходные положения методологии разработки региональной стратегии? Что такоe инновационная модель развития?
17. Перечислите основные этапы разработки региональной сервисной стратегии и дайте краткую характеристику.
18. В чем состоит основное назначение программы реализации региональной стратегии?
19. Каково содержание основной части программы?
20. В чем состоит значение регионального социально-экономического мониторинга?

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3**

**Анализ динамики объема и структуры бытовых услуг населению в СКФО**

**Цель работы: «Закрепление теоретических знаний по теме «Рынок услуг в рамках инновационной модели развития»**

**Задание:**

1.Используя показатели социально-экономического развития г.Ставрополя за 2019 год (раздел 6 «Платные услуги населению»):

    1.1.Определить объем платных услуг населению (всего и по видам услуг), оказанных в 2019 году (таблица 3.1)

    1.2.На основе данных таблицы 3.1 определить прирост объема платных услуг населению (всего и по видам услуг) в 2019 году по отношению к 2018 году, темпы роста и темпы прироста объем платных услуг населению (всего и по видам услуг) в 2019 году по отношению к 2018 году (таблица 3.2)

1.3. Построить круговые диаграммы, отражающие структуру платных услуг населению по г. Ставрополю в 2018 и 2019 годах.

2. Письменно ответить на вопросы к практической работе

Таблица 3.1 – Объем платных услуг по г. Ставрополю за 2008 и 2009 годы

Показатель	Значение показателя				
	2018 год		2019 год		
	млн. руб	в % к итогу	млн. руб	% к итогу	в % к 2008 году
1	2	3	4	5	6
Платные услуги - всего		100	18840,4	100	109,2
Бытовые услуги			1475,1		107,1
Транспортные			777,4		103,0
Связи			9597,5		110,8
Жилищные			497,6		102,7
Услуги гостиниц			122,0		101,7
Коммунальные			2134,1		105,2
Культуры			67,4		73,7
Туристские			65,3		105,2
Медицинские			1055,9		103,6
Санаторно-			8,5		95,1
Физкультуры и спорта			11,3		106,1
Ветеринарные			22,3		92,5
Правового характера			918,8		129,1
Системы образования			1917,1		110,9
Прочие виды платных			170,1		101,1

Таблица 3.2 – Прирост, темп роста и темп прироста объем платных услуг населению по г. Ставрополю в 2019 году по сравнению с 2018 годом

	Значение показателя
--	---------------------

Показатель	Объем платных услуг населению, млн. руб.		В 2019 году по отношению к 2018 году		
	2018 год	2019 год	Прирост объемов услуг, млн руб.	Темп, %	
				Роста	Прирост а
1	2	3	4	5	6
Платные услуги - всего		18840,4			
Бытовые услуги населению		1475,1			
Транспортные		777,4			
Связи		9597,5			
Жилищные		497,6			
Услуги гостиниц		122,0			
Коммунальные		2134,1			
Культуры		67,4			
Туристские		65,3			
Медицинские		1055,9			
Санаторно-оздоровительные		8,5			
Физкультуры и спорта		11,3			
Ветеринарные		22,3			
Правового характера		918,8			
Системы образования		1917,1			
Прочие виды платных услуг		170,1			

### **Контрольные вопросы**

1. Какими параметрами определяются конкурентные преимущества предприятий сферы сервиса?
3. В чем заключается системный анализ состояния региональной отрасли обслуживания населения?
3. Назовите основные этапы системного анализа региональной экономики.

4. Каковы основные принципы формирования региональной экономической модели.

5. Назовите основные методы прогнозирования численности населения и охарактеризуйте их сущность.

6. Какова структура регионального дохода?

7. Дайте определение платежного баланса.

8. Что представляет собой межотраслевой баланс?

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4

Тема работы: «Статистика населения».

Цель работы: «Закрепление теоретических знаний по теме «Прогнозирование демографического развития региона», приобретение практических навыков по расчету показателей, характеризующих естественное движение населения в текущем периоде.

Задание:

1. Движение населения Российской Федерации в 20\_\_ году характеризовалось данными, приведенными в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Движение населения Российской Федерации в 20\_\_ году, тыс. чел.

Показатель	Значение показателя		
	на начало года	на конец года	в течение года
Численность населения			-
Численность женщин в возрасте 15 – 49 лет			-
Родилось	-	-	
Умерло	-	-	

1.1. Рассчитать коэффициенты естественного движения населения: рождаемости, смертности, естественного прироста (убыли), плодовитости.

- 1.2.Рассчитать коэффициент жизненности В.Н. Покровского.
- 1.3.На основании расчетов сделать вывод о демографической ситуации в стране в 20\_\_ году.
3. Аналогичные расчеты выполнить на основании статистических данных по г. Ставрополю за 20\_\_ год (коэффициент плодовитости и коэффициент жизненности В.Н. Покровского для г. Ставрополя не рассчитывать)
- 3.Письменно ответить на вопросы к практической работе.

#### Указания к выполнению работы

Статистика населения изучает численность, состав, естественное и миграционное движение, динамику демографических процессов, а также прогнозирование численности и состава населения на перспективу.

Основными источниками данных о населении являются перепись населения, текущий учет демографических событий (рождений, смертей, браков и разводов), текущий учет миграции, выборочные обследования и регистры населения.

При определении численности населения используются следующие показатели: постоянное население (ПН), наличное население (НН), временно присутствующее (ВП), временно отсутствующее (ВО), Между численностью постоянного и наличного населения существует следующая зависимость:

$$\text{ПН} = \text{НН} - \text{ВП} + \text{ВО}.$$

Для изучения состава населения используются группировки по различным признакам.

Основными показателями, характеризующими естественное движение населения, являются показатели рождаемости, смертности, естественного прироста, показатели брачности и рождаемости. Статистика определяет их абсолютные величины: число родившихся ( $N$ ), умерших ( $M$ ), естественный прирост (убыль) населения ( $\Delta S_{\text{есм}} = N - M$ ), число браков и разводов.

Основными показателями миграции населения являются показатели прибытия или выбытия населения, изменение численности населения за счет миграции. Определяются абсолютные показатели: численность прибывших ( $P$ ), число выбывших ( $B$ ), миграционный прирост или сальдо миграции ( $M = P - B$ ), объем миграции ( $Q = P + B$ ).

Наряду с абсолютными показателями рассчитываются также относительные показатели по отношению к 1000 человек населения (в промилле, %). Относительные показатели естественного движения населения: общие и возрастные коэффициенты рождаемости, суммарный коэффициент рождаемости, общие и возрастные коэффициенты смертности, коэффициенты младенческой и материнской смертности, общие коэффициенты брачности и разводимости..

Относительные показатели механического движения населения: коэффициенты миграции по прибытии и выбытию, коэффициент миграционного прироста (убыли), коэффициент миграционного оборота, коэффициент эффективности миграции.

Оценка общей численности населения производится ежегодно на основе итогов последней переписи населения и данных текущего учета методом демографического баланса. К численности населения территории поданным последней переписи (на 1 января) прибавляется число родившихся и прибывших на данную территорию вычитается число умерших и выбывших с данной территории.

Для перспективных расчетов половозрастной структуры используется когортно-компонентный метод расчета и прогноза.

Демографические прогнозы строятся по 3-вариантной схеме:

- 1) низкий или пессимистический;
- 2) высокий (оптимистический);
- 3) средний (постепенное улучшение).

Среднегодовая численность населения ( $S$ ):

$$\bar{S} = \frac{S_v + S_b}{2} \quad (4.1)$$

Общий коэффициент рождаемости ( $K$ ):

$$K_{\text{рожд}} = \frac{N}{S} \times 1000. \quad (4.2)$$

Общий коэффициент смертности ( $K_{\text{смерт}}$ ):

$$K_{\text{смерт}} = \frac{M}{S} \times 1000 \quad (4.3)$$

Коэффициент естественного прироста (убыли), ( $K_{\text{естеств.пр.уб}}$ ):

$$K_{\text{естеств.уб}} = K_{\text{рожд}} - K_{\text{смерт}} \quad (4.4)$$

Среднегодовая численность женщин детородного возраста

$$\bar{S}_{\text{женщ}(15-49)} = \frac{S_v + S_b}{2} \quad (4.5)$$

Коэффициенты плодовитости ( $K_{nl}$ ):

$$K_{nl} = \frac{N}{\bar{S}_{\text{женщ}(15-49)}} \times 1000 \quad (4.6)$$

Коэффициент жизненности В.Н. Покровского

$$K_{\text{жизн}} = \frac{N}{M} \quad (4.7)$$

## Контрольные вопросы

1. Какими параметрами определяются конкурентные преимущества предприятий сферы сервиса?

2. В чем заключается системный анализ состояния региональной отрасли обслуживания населения?
3. Назовите основные этапы системного анализа региональной экономики.
4. Каковы основные принципы формирования региональной экономической модели?
5. Назовите основные методы прогнозирования численности населения и охарактеризуйте их сущность.
6. Какова структура регионального дохода?
7. Дайте определение платежного баланса.
8. Что представляет собой межотраслевой баланс?
9. Сформируйте территориальную размещеческую задачу.
10. Каковы определяющие факторы в создании сервисной фирмы?
11. Каковы основные элементы производственной инфраструктуры?
12. Перечислите основные рычаги регулирования занятости населения региона.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5

Прогнозирование объема услуг статистическими методами

Цель работы: «Закрепление теоретических знаний по теме «Стратегическое планирование», приобретение практических навыков по прогнозированию объемов услуг с использованием рядов динамики.

Задание:

1. Используя статистические данные по г.Ставрополю за 2015 – 2019 годы составить прогноз общего объема услуг населению и в расчете на 1 жителя на 2020 год. Расчеты произвести, используя средний абсолютный прирост и средний годовой коэффициент роста. Сравнить полученные результаты.
2. Полученные результаты изобразить графически.
3. Письменно ответить на вопросы к практической работе.

Указания к выполнению работы

Статистические методы прогнозирования основаны на анализе рядов динамики. На первом этапе обобщаются данные ряда динамики и строится прогностическая модель, на основании которой на втором этапе находят прогнозные значения показателя. В качестве прогностических наиболее часто используют:

- трендовые модели на основе аналитического выравнивания;
- численные модели, полученные при помощи методов скользящих и экспоненциальных средних;
- модели на основе авторегрессии;
- эконометрические модели.

Точность прогнозов во многом зависит от выполнения условий, гипотез и предположений, положенных в основу прогностической модели, например, наличия в социально-экономических процессах определенной степени инерционности.

Кроме статистических способов, используются непараметрические методы статистики, которые применяются для исследования генеральной совокупности с неизвестной функциональной формой распределения. Например, при анализе нечисловой информации широко используются методы, основанные на рангах, порядковых статистиках, выборочных долях, оцифровке данных.

На основе выявленных особенностей и закономерностей изменения явлений в прошлом исследователи стремились предугадать поведение ряда в будущем, т. е. пытались строить различные прогнозы путем экстраполяции (продления) рядов. Экстраполяция ряда динамики - это распространение тенденций, установленных в прошлом, на будущий период. Экстраполяция может использоваться в предположении, что

- тенденции, сложившиеся в прошлом, не изменятся и в будущем;
- аналитическое представление ряда динамики достаточно точно и надежно отражает эти тенденции.

Математические методы экстраполирования сводятся к определению значений, которые будет принимать показатель, если известен ряд значений в прошлые моменты времени.

В ряде случаев используется только несколько последних точек ряда динамики. Если их две - экстраполяция сводится к проведению через них прямой и называется линейной.

Во многих случаях перед экстраполяцией производится выравнивание рядов динамики в целях устранения нехарактерных для них отклонений. Среди наиболее распространенных методов решения этой задачи - метод наименьших квадратов.

Модели экстраполяции успешно используются в рамках среднесрочного горизонта прогнозирования, но не обеспечивают надежных результатов на более отдаленную перспективу. Под горизонтом прогнозирования понимается период, для которого прогноз действителен с заданной точностью. Иногда этот термин трактуется как промежуток времени, на который рассчитывается прогноз. Для последней трактовки лучше использовать термин «глубина прогнозирования».

Таким образом, экстраполяцию ряда динамики можно осуществлять различными способами. Но независимо от способа любая экстраполяция обязательно основывается на предположении о том, что закономерность (тенденция) изменения изучаемого явления, выявленная в прошлом для определенного периода времени, сохранится на ограниченном отрезке времени в будущем. Поэтому любому прогнозированию в виде экстраполяции ряда должен предшествовать анализ «длительных» рядов динамики для определения тенденций. А так как в действительности тенденция развития, в свою очередь, может изменяться, то данные, полученные путем экстраполяции ряда, надо рассматривать как вероятностные оценки.

Статистические данные об объемах услуг населению за 2015 – 2019 годы по г. Ставрополю приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Объем платных услуг населению за 2015 – 2019 годы по г. Ставрополю

Год	Объем услуг, млн. руб.	Численность населения, тыс. чел.	Объем услуг в расчете на одного жителя, тыс. руб.
20__			
20__			
20__			
20__			
20__			

Для составления прогноза с использованием среднего абсолютного прироста определяют абсолютный прирост объемов услуг за каждый год, а затем вычисляют средний абсолютный прирост (таблица 5.2 и 5.3)

Таблица 5.2 – Объем платных услуг населению, млн. руб.

Год	2015	2016	2017	2018	2019	$\Sigma$
Объем услуг						—
Абсолютный прирост	—					

Таблица 5.3 – Объем платных услуг населению в расчете на одного жителя, тыс. руб.

Год	2015	2016	2017	2018	2019	$\Sigma$
Объем услуг						—
Абсолютный прирост	—					

Средний абсолютный годовой прирост объема услуг, млн. руб.

$$\overline{\Delta Q} = \frac{\sum_{i=2}^n \Delta Q_i}{n-1}, \quad (5.1)$$

где  $\Delta Q_i$  - абсолютный прирост объема платных услуг населению в  $i$  – том году по отношения к  $(i-1)$  году, млн. руб.;  
 $n$  – число членов ряда динамики.

Прогнозируемый объем услуг, млн. руб.

$$Q_k = Q_1 + (m-1) \times \overline{\Delta Q}, \quad (5.2)$$

где  $m$  – порядковый номер года, на который составляется прогноз.

Средний абсолютный годовой прирост объема услуг в расчете на одного жителя, тыс. руб.

$$\overline{\Delta q} = \frac{\sum_{i=2}^n \Delta q_i}{n-1}, \quad (5.3)$$

где  $\Delta q_i$  – абсолютный прирост объема платных услуг населению в расчете на одного жителя в  $i$  – том году по отношения к  $(i-1)$  году, тыс. руб.;

$n$  – число членов ряда динамики.

Прогнозируемый объем услуг,

$$q_k = q_1 + (m-1) \times \overline{\Delta q}, \quad (5.4)$$

где  $m$  – порядковый номер года, на который составляется прогноз.

Для составления прогноза с использованием среднего коэффициента роста определяют коэффициент роста объемов услуг за каждый год, а затем вычисляют средний абсолютный прирост (таблица 5.4 и 5.5)

Т а б л и ц а 5.4 – Объем платных услуг населению, млн. руб.

Год	2015	2016	2017	2018	2019	П
Объем услуг	—	—	—	—	—	—
Коэффициент роста	—	—	—	—	—	—

Таблица 5.5 – Объем платных услуг населению в расчете на одного жителя, тыс. руб.

Год	2015	2016	2017	2018	2019	$\Pi$
Объем услуг						—
Коэффициент роста	—					

Средний коэффициент роста объемов услуг

$$k = \sqrt[n]{\prod k_i} \quad (5.5)$$

где  $k_i$  – коэффициент роста объема платных услуг населению в  $i$  – том году по отношения к  $(i-1)$  году, млн. руб.;

$n$  – число членов ряда динамики.

Прогнозируемый объем услуг, млн. руб.

$$Q = Q_1 \times k^{m-1} \quad (5.6)$$

где  $Q_1$  – объем услуг, оказанных в первом году, млн.руб.;

$m$  – порядковый номер года, на который составляется прогноз.

Средний коэффициент роста объемов услуг в расчете на одного жителя

$$k_1 = \sqrt[n]{\prod k_{1i}} \quad (5.5)$$

где  $k_{1i}$  – коэффициент роста объема платных услуг населению в расчете на одного жителя в  $i$  – том году по отношения к  $(i-1)$  году, млн. руб.;

$n$  – число членов ряда динамики.

Прогнозируемый объем услуг в расчете на одного жителя, тыс. руб.

$$q = q_1 \times k^{m-1} \quad (5.6)$$

где  $q_1$  – объем услуг, оказанных одному жителю в первом году, млн.руб.;  
 $m$  – порядковый номер года, на который составляется прогноз.

### Контрольные вопросы

1. Какие модели чаще всего используют в качестве прогностических?
2. От чего зависит точность прогнозов?
3. Дайте определение понятия «Экстраполяция ряда динамики»
4. Из каких предположений исходят, применяя экстраполяцию ряда динамики для прогнозирования.
5. Какая экстраполяция ряда динамики называется линейной?
6. Что понимают под горизонтом прогнозирования?
7. Почему данные, полученные путем экстраполяции ряда, надо рассматривать как вероятностные оценки.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6

### Прогнозирование объема услуг с использованием рядов динамики

Цель работы: «Закрепление теоретических знаний по теме «Стратегическое планирование», приобретение практических навыков по прогнозированию объемов услуг с использованием рядов динамики.

Задание:

1. Используя статистические данные по г.Ставрополю за 2015 – 2019 год составить прогноз общего объема услуг населению, численности населения и

объема услуг в расчете на 1 жителя на 2020 и 2021 годы, используя для выравнивания ряда линейное уравнение. Сравнить полученные результаты с результатами, полученными в практической работе №5.

2.Полученные результаты изобразить графически.

3.Письменно ответить на вопросы к практической работе.

### Указания к выполнению работы

1.Статистические методы прогнозирования основаны на анализе рядов динамики. На первом этапе обобщаются данные ряда динамики и строится прогностическая модель, на основании которой на втором этапе находят прогнозные значения показателя. В качестве прогностических наиболее часто используют:

- трендовые модели на основе аналитического выравнивания;
- численные модели, полученные при помощи методов скользящих и экспоненциальных средних;
- модели на основе авторегрессии;
- эконометрические модели.

Точность прогнозов во многом зависит от выполнения условий, гипотез и предположений, положенных в основу прогностической модели, например, наличия в социально-экономических процессах определенной степени инерционности.

На основе выявленных особенностей и закономерностей изменения явлений в прошлом исследователи стремились предугадать поведение ряда в будущем, т. е. пытались строить различные прогнозы путем экстраполяции (продления) рядов. Экстраполяция ряда динамики - это распространение тенденций, установленных в прошлом, на будущий период. Экстраполяция может использоваться в предположении, что

- тенденции, сложившиеся в прошлом, не изменятся и в будущем;

- аналитическое представление ряда динамики достаточно точно и надежно отражает эти тенденции.

Математические методы экстраполирования сводятся к определению значений, которые будет принимать показатель, если известен ряд значений в прошлые моменты времени.

В ряде случаев используется только несколько последних точек ряда динамики. Если их две - экстраполяция сводится к проведению через них прямой и называется линейной.

Во многих случаях перед экстраполяцией производится выравнивание рядов динамики в целях устранения нехарактерных для них отклонений. Среди наиболее распространенных методов решения этой задачи - метод наименьших квадратов.

Модели экстраполяции успешно используются в рамках среднесрочного горизонта прогнозирования, но не обеспечивают надежных результатов на более отдаленную перспективу. Под горизонтом прогнозирования понимается период, для которого прогноз действителен с заданной точностью. Иногда этот термин трактуется как промежуток времени, на который рассчитывается прогноз. Для последней трактовки лучше использовать термин «глубина прогнозирования».

Таким образом, экстраполяцию ряда динамики можно осуществлять различными способами. Но независимо от способа любая экстраполяция обязательно основывается на предположении о том, что закономерность (тенденция) изменения изучаемого явления, выявленная в прошлом для определенного периода времени, сохранится на ограниченном отрезке времени в будущем. Поэтому любому прогнозированию в виде экстраполяции ряда должен предшествовать анализ «длительных» рядов динамики для определения тенденций. А так как в действительности тенденция развития, в свою очередь, может изменяться, то данные, полученные путем экстраполяции ряда, надо рассматривать как вероятностные оценки.

2.Статистические данные об объемах услуг населению за 2002 - 2008 годы по г. Ставрополю целесообразно свести в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Объем платных услуг населению за 2015 - 2019 годы по г. Ставрополю

Год	Объем услуг, млн. руб.	Численность населения, тыс. чел.	Объем услуг в расчете на одного жителя, тыс. руб.
20__			
20__			
20__			
20__			
20__			
20__			
20__			

3.Линейное уравнение тренда имеет вид

$$\bar{y} = a_0 + a_1 t \quad (6.1)$$

4.Для расчета параметров  $a_0$  и  $a_1$  по способу наименьших квадратов необходимо решить систему уравнений

$$\begin{aligned} a_0 n + a_1 \sum_{i=1}^n t_i &= \sum_{i=1}^n y_i \\ a_0 \sum_{i=1}^n t_i + a_1 \sum_{i=1}^n t_i^2 &= \sum_{i=1}^n t_i y_i \end{aligned} \quad (6.1)$$

5.Расчеты целесообразно вести в табличной форме. При нечетном количестве членов ряда динамики  $t = 0$  целесообразно присвоить показателю, стоящему в середине ряда (таблицы 6.2 – 6.4)

Таблица 6.2 – Динамика объема услуг по г.Ставрополю за 2015 – 2019 годы

Год	Объем услуг, млн. руб.	t	$t^2$	ty
20__				
20__				
20__				
20__				
20__				
20__				
20__				
	Итого			

Таблица 6.3 – Динамика численности населения г.Ставрополя за 2015 – 2019 годы

Год	Численность населения, тыс. чел	t	$t^2$	ty
20__				
20__				
20__				
20__				
20__				
20__				
20__				
	Итого			

Таблица 6.4 – Динамика объема услуг в расчете на одного жителя по г.Ставрополю за 2015 – 2019 годы

Год	Объем услуг в расчете на одного жителя, тыс. руб.	t	$t^2$	ty

20__				
20__				
20__				
20__				
20__				
20__				
20__				
	Итого			

### **Контрольные вопросы**

8. Какие модели чаще всего используют в качестве прогностических?
9. От чего зависит точность прогнозов?
10. Дайте определение понятия «Экстраполяция ряда динамики»
11. Из каких предположений исходят, применяя экстраполяцию ряда динамики для прогнозирования.
12. Какая экстраполяция ряда динамики называется линейной?
13. Что понимают под горизонтом прогнозирования?
14. Почему данные, полученные путем экстраполяции ряда, надо рассматривать как вероятностные оценки.

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7**

Стратегическое планирование в сфере сервиса

Цель работы: «Закрепление теоретических знаний по теме «Стратегическое планирование», приобретение практических навыков по прогнозированию объемов услуг с использованием рядов динамики.

Задание:

1. Используя статистические данные по г.Ставрополю за 2015 – 2019 годы составить прогноз общего объема услуг населению и в расчете на 1 жителя на

2020 год. Расчеты произвести, используя средний абсолютный прирост и средний годовой коэффициент роста. Сравнить полученные результаты.

2. Полученные результаты изобразить графически.

3. Письменно ответить на вопросы к практической работе.

### Указания к выполнению работы

Статистические методы прогнозирования основаны на анализе рядов динамики. На первом этапе обобщаются данные ряда динамики и строится прогностическая модель, на основании которой на втором этапе находят прогнозные значения показателя. В качестве прогностических наиболее часто используют:

- трендовые модели на основе аналитического выравнивания;
- численные модели, полученные при помощи методов скользящих и экспоненциальных средних;
- модели на основе авторегрессии;
- эконометрические модели.

Точность прогнозов во многом зависит от выполнения условий, гипотез и предположений, положенных в основу прогностической модели, например, наличия в социально-экономических процессах определенной степени инерционности.

Кроме статистических способов, используются непараметрические методы статистики, которые применяются для исследования генеральной совокупности с неизвестной функциональной формой распределения. Например, при анализе нечисловой информации широко используются методы, основанные на рангах, порядковых статистиках, выборочных долях, оцифровке данных.

На основе выявленных особенностей и закономерностей изменения явлений в прошлом исследователи стремились предугадать поведение ряда в будущем, т. е. пытались строить различные прогнозы путем экстраполяции

(продления) рядов. Экстраполяция ряда динамики - это распространение тенденций, установленных в прошлом, на будущий период. Экстраполяция может использоваться в предположении, что

- тенденции, сложившиеся в прошлом, не изменятся и в будущем;
- аналитическое представление ряда динамики достаточно точно и надежно отражает эти тенденции.

Математические методы экстраполирования сводятся к определению значений, которые будет принимать показатель, если известен ряд значений в прошлые моменты времени.

В ряде случаев используется только несколько последних точек ряда динамики. Если их две - экстраполяция сводится к проведению через них прямой и называется линейной.

Во многих случаях перед экстраполяцией производится выравнивание рядов динамики в целях устранения нехарактерных для них отклонений. Среди наиболее распространенных методов решения этой задачи - **метод наименьших квадратов**.

Модели экстраполяции успешно используются в рамках среднесрочного горизонта прогнозирования, но не обеспечивают надежных результатов на более отдаленную перспективу. Под горизонтом прогнозирования понимается период, для которого прогноз действителен с заданной точностью. Иногда этот термин трактуется как промежуток времени, на который рассчитывается прогноз. Для последней трактовки лучше использовать термин «глубина прогнозирования».

Таким образом, экстраполяцию ряда динамики можно осуществлять различными способами. Но независимо от способа любая экстраполяция обязательно основывается на предположении о том, что закономерность (тенденция) изменения изучаемого явления, выявленная в прошлом для определенного периода времени, сохранится на ограниченном отрезке времени в будущем. Поэтому любому прогнозированию в виде экстраполяции ряда должен предшествовать анализ «длительных» рядов динамики для

определения тенденций. А так как в действительности тенденция развития, в свою очередь, может изменяться, то данные, полученные путем экстраполяции ряда, надо рассматривать как вероятностные оценки.

Статистические данные об объемах услуг населению за 2015 – 2019 годы по г. Ставрополю приведены в таблице 5.1.

Т а б л и ц а 5.1 – Объем платных услуг населению за 2015 – 2019 годы по г. Ставрополю

Год	Объем услуг, млн. руб.	Численность населения, тыс. чел.	Объем услуг в расчете на одного жителя, тыс. руб.
20__			
20__			
20__			
20__			
20__			

Для составления прогноза с использованием среднего абсолютного прироста определяют абсолютный прирост объемов услуг за каждый год, а затем вычисляют средний абсолютный прирост (таблица 5.2 и 5.3)

Т а б л и ц а 5.2 – Объем платных услуг населению, млн. руб.

Год	2015	2016	2017	2018	2019	$\Sigma$
Объем услуг						—
Абсолютный прирост	—					

Т а б л и ц а 5.3 – Объем платных услуг населению в расчете на одного жителя, тыс. руб.

Год	2015	2016	2017	2018	2019	$\Sigma$
Объем услуг						—
Абсолютный прирост	—					

Средний абсолютный годовой прирост объема услуг, млн. руб.

$$\overline{\Delta Q} = \frac{\sum_{i=2}^n \Delta Q_i}{n-1}, \quad (5.1)$$

где  $\Delta Q_i$  - абсолютный прирост объема платных услуг населению в  $i$ -том году по отношения к  $(i-1)$  году, млн. руб.;

$n$  – число членов ряда динамики.

Прогнозируемый объем услуг, млн. руб.

$$Q_k = Q_1 + (m-1) \times \overline{\Delta Q}, \quad (5.2)$$

где  $m$  – порядковый номер года, на который составляется прогноз.

Средний абсолютный годовой прирост объема услуг в расчете на одного жителя, тыс. руб.

$$\overline{\Delta q} = \frac{\sum_{i=2}^n \Delta q_i}{n-1}, \quad (5.3)$$

где  $\Delta q_i$  - абсолютный прирост объема платных услуг населению в расчете на одного жителя в  $i$ -том году по отношения к  $(i-1)$  году, тыс. руб.;

$n$  – число членов ряда динамики.

Прогнозируемый объем услуг,

$$q_k = q_1 + (m-1) \times \overline{\Delta q}, \quad (5.4)$$

где  $m$  – порядковый номер года, на который составляется прогноз.

Для составления прогноза с использованием среднего коэффициента роста определяют коэффициент роста объемов услуг за каждый год, а затем вычисляют средний абсолютный прирост (таблица 5.4 и 5.5)

Таблица 5.4 – Объем платных услуг населению, млн. руб.

Год	2015	2016	2017	2018	2019	$\Pi$
Объем услуг						—
Коэффициент роста	—					

Таблица 5.5 – Объем платных услуг населению в расчете на одного жителя, тыс. руб.

Год	2015	2016	2017	2018	2019	$\Pi$
Объем услуг						—
Коэффициент роста	—					

Средний коэффициент роста объемов услуг

$$k = \sqrt[n]{\prod k_i} \quad (5.5)$$

где  $k_i$  – коэффициент роста объема платных услуг населению в  $i$  – том году по отношения к ( $i - 1$ ) году, млн. руб.;

$n$  – число членов ряда динамики.

Прогнозируемый объем услуг, млн. руб.

$$Q = Q_1 \times k^{m-1} \quad (5.6)$$

где  $Q_1$  – объем услуг, оказанных в первом году, млн.руб.;

$m$  – порядковый номер года, на который составляется прогноз.

Средний коэффициент роста объемов услуг в расчете на одного жителя

$$k_1 = \sqrt[n]{\prod k_{1i}} \quad (5.5)$$

где  $k_{1i}$  – коэффициент роста объема платных услуг населению в расчете на одного жителя в  $i$  – том году по отношению к  $(i-1)$  году, млн. руб.;  
 $n$  – число членов ряда динамики.

Прогнозируемый объем услуг в расчете на одного жителя, тыс. руб.

$$q = q_1 \times k^{m-1} \quad (5.6)$$

где  $q_1$  – объем услуг, оказанных одному жителю в первом году, млн.руб.;  
 $m$  – порядковый номер года, на который составляется прогноз.

### Контрольные вопросы

15. Какие модели чаще всего используют в качестве прогностических?
16. От чего зависит точность прогнозов?
17. Дайте определение понятия «Экстраполяция ряда динамики»
18. Из каких предположений исходят, применяя экстраполяцию ряда динамики для прогнозирования.
19. Какая экстраполяция ряда динамики называется линейной?
20. Что понимают под горизонтом прогнозирования?
21. Почему данные, полученные путем экстраполяции ряда, надо рассматривать как вероятностные оценки.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 8

Разработка структуры управления сервисным предприятием

Цель занятия заключается в формировании у студентов компетенций в соответствии с рабочей программой

Задание: Определить оптимальное количество приемщиков заказов дистанционно, чтобы длина очереди была не более 1 человека, если каждый день в среднем сервисное предприятие обслуживает Рдн= \_\_\_\_ человек, среднее время приема заказа пр = \_\_\_\_ минут. Продолжительность рабочего дня приемщиков тр = 8 часов.

Методические указания к выполнению работы

Средний часовой поток заказов

$$= \text{Рдн}/\text{тр}, \text{заказов}/\text{час}, \quad (1)$$

где Рдн - дневной поток заказов;

тр - продолжительность рабочего дня приемщика.

Среднее время, необходимое для обслуживания часового потока заказов 60 час, (2)

где тпр - среднее время приема

Первоначальное количество приемщиков задают, исходя из формулы  $n = \text{INT}(\frac{\text{Рдн}}{\text{тпр}}) + 1$  (3)

Длина очереди определяется по формуле

$$, \text{чел.,} \quad (4)$$

где

(5)

- элемент знаменателя формулы для определения Моч;

(6)

- вспомогательный параметр.

Если длина очереди больше заданного максимального значения, то количество приемщиков увеличивается на 1 и снова производится расчет длины очереди.

Годовое количество дней работы пункта приема и выдачи

$$\text{Дппр} = \text{Дг} \cdot \text{Дпр}, \text{дней,} \quad (7)$$

где Дг – число дней в году;

Дпр – число праздничных дней в году.

Потребное количество приемщиков

$$\text{Кпр} = \text{Дппр} / \text{Прд} / n / \text{Фрв}, \text{чел.,}$$

где Фрв = 1740 часов – годовой фонд рабочего времени.

Вероятности занятости приемщиков

$$, \quad (8)$$

где k - количество занятых приемщиков.

Сумма вероятностей всех возможных состояний занятости приемщиков, т.е. вероятность отсутствия очереди

$$= P(0) + P(1) + P(2) + \dots \quad (9)$$

Вероятность наличия очереди

$$\text{Роч} = 1 - \quad (10)$$

Среднее время нахождения заказчика в очереди

$$\text{Точ} = \text{Моч} \cdot 60 / , \text{мин.} \quad (11)$$

Среднее время сдачи оборудования в ремонт  
Тсд=Точ+Тпр

(12)

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Селищева Т.А.	Региональная экономика: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=304347">http://znanium.com/catalog/document?id=304347</a>
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Морозова Т. Г., Победина М. П., Поляк Г. Б., Шишов С. С., Барменкова Н. А., Борзов С. М., Семикина Г. Ю., Шубцова Л. В., Морозова Т. Г.	Региональная экономика: Учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/8122.html">http://www.iprbookshop.ru/8122.html</a>
Л2.2	Киселева, Н. Н., Данченко, Н. В., Браткова, В. В.	Государственная региональная политика: учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/62928.html">http://www.iprbookshop.ru/62928.html</a>
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.3	Морозова, Т. Г., Победина, М. П., Поляк, Г. Б., Шишов, С. С., Барменкова, Н. А., Борзов, С. М., Семикина, Г. Ю., Шубцова, Л. В.,	Региональная экономика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/71047.html">http://www.iprbookshop.ru/71047.html</a>
Л2.4	Поляк, Г. Б., Тупчиенко, В. А., Барменкова, Н. А., Шишов, С. С., Шубцова, Л. В., Семикина, Г. Ю., Борзов, С. М., Поляк, Г. Б.	Региональная экономика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74943.html">http://www.iprbookshop.ru/74943.html</a>
Л2.5	Белокрылова О. С., Киселева Н. Н.	Региональная экономика и управление: Учебное пособие	Москва: Издательский дом "Альфа-М", 2015	<a href="http://znanium.com/go.php?id=474239">http://znanium.com/go.php?id=474239</a>
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	Пищулин В. Н.	Экономика и предпринимательство в социально-культурном сервисе и туризме: учебно-методическое пособие	Елец: Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2010	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272406">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272406</a>

<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>	
Э1	RU\infra-m\znanium\bibl\947765 Региональная экономика Учебник Селищева Т.А. Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" 2018 469 с. <a href="http://znanium.com/go.php?id=947765">http://znanium.com/go.php?id=947765</a>
Э2	RU/ЭБС IPR BOOKS/8122 Региональная экономика Учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям Морозова Т. Г., Победина М. П., Поляк Г. Б., Шишов С. С., Барменкова Н. А., Борзов С. М., Семикина Г. Ю., Шубцова Л. В., Морозова Т. Г. Москва: ЮНИТИ-ДАНА 2012 526 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/8122.html">http://www.iprbookshop.ru/8122.html</a>
Э3	RU/ЭБС IPR BOOKS/62928 Государственная региональная политика Учебное пособие Киселева Н. Н., Данченко Н. В., Браткова В. В. Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет 2015 159 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/62928.html">http://www.iprbookshop.ru/62928.html</a>
Э4	RU/ЭБС IPR BOOKS/71047 Региональная экономика Учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям Морозова Т. Г., Победина М. П., Поляк Г. Б., Шишов С. С., Барменкова Н. А., Борзов С. М., Семикина Г. Ю., Шубцова Л. В., Морозова Т. Г. Москва: ЮНИТИ-ДАНА 2017 526 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/71047.html">http://www.iprbookshop.ru/71047.html</a>
Э5	RU/ЭБС IPR BOOKS/74943 Региональная экономика Учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям Поляк Г. Б., Тупчиенко В. А., Барменкова Н. А., Шишов С. С., Шубцова Л. В., Семикина Г. Ю., Борзов С. М., Поляк Г. Б. Москва: ЮНИТИ-ДАНА 2017 Региональная экономика 463 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/74943.html">http://www.iprbookshop.ru/74943.html</a>
Э6	RU\infra-m\znanium\bibl\474239 Региональная экономика и управление Учебное пособие Белокрылова О. С., Киселева Н. Н. Москва: Издательский дом "Альфа-М" 2015 1 240 с. <a href="http://znanium.com/go.php?id=474239">http://znanium.com/go.php?id=474239</a>
Э7	BIBLIOCLUB\0000272406 Экономика и предпринимательство в социально-культурном сервисе и туризме учебно- методическое пособие Пищулин В. Н. Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина 2010 92 с. <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272406">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272406</a>
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Информационная справочная система КонсультантПлюс. // Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Гидравлика»  
для студентов направления подготовки  
**43.03.01 Сервис**

Направленность профиль "Сервис в жилищной и коммунально-бытовой сфере", "Сервис транспортных средств", "Сервис энергетического оборудования и энергоаудит"

Методические указания по дисциплине «Гидравлика» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис  
Направленность профиль "Сервис в жилищной и коммунально-бытовой сфере", "Сервис транспортных  
средств"

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **Введение**

1. Общая характеристика самостоятельной работы
2. Контрольные точки и виды отчетности по ним
3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала
4. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям
  - . Методические рекомендации по подготовке доклада
  - . Методические рекомендации по подготовке к тестированию
  - . Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
  - . Методические рекомендации по подготовке к зачету
  - . Методические рекомендации по подготовке к экзамену

### **Список рекомендуемых информационных источников**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Гидравлика».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель освоения дисциплины – получение знаний о законах равновесия и движения жидкостей и о способах применения этих законов при решении практических задач.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, литературы, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

**ПК-2.2: анализирует рабочие процессы, конструктивные решения объектов сервиса**

**ПК-1.3: Применяет методы использования типовых технологических процессов**

Самостоятельная работа по дисциплине «Гидравлика» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

**Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)**

Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)

1. Основные свойства жидкостей и газов и силы действующие в них.
2. Капельные жидкости и газы. Плотность и объемный вес жидкости.
3. Вязкость жидкости.
4. Свойства гидростатического давления в точке.
5. Дифференциальные уравнения равновесия жидкостей - уравнение Эйлера.
6. Основные уравнения гидростатики.
7. Определение величины абсолютного и избыточного давления. Закон Паскаля.
8. Гидростатические машины. Гидравлический пресс.
9. Эпюор гидростатического давления.
10. Сообщающиеся сосуды. Приборы для измерения давления.
11. Статическое давление жидкости на плоскую стенку. Центр гидростатического давления.
12. Статическое давление на криволинейные поверхности.
13. Поверхности равного давления жидкости находящейся в относительном покое.
14. Закон Архимеда.
15. Основные понятия и задачи гидродинамики. Схема движения жидкости.

Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 2)

16. Гидравлические элементы потока. Уравнение неразрывности.
17. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости (уравнение Эйлера).
18. Уравнение Бернулли струйки идеальной жидкости.
19. Физическая сущность и геометрическое представление уравнения Бернулли.
20. Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости и потока.
21. Два режима движения жидкости.
22. Потери напора при равномерном движении жидкости.
23. Потери напора в круглой трубе при ламинарном режиме движения.
24. Механизм турбулентного потока. Поле скоростей в турбулентном потоке.
25. Коэффициент сопротивления трения по длине трубопровода при турбулентном движении.
26. Потеря энергии в местных сопротивлениях.
27. Методы расчета простейших трубопроводов при движении капельных жидкостей и газов.
28. Построение линии энергии и пьезометрической линии при движении жидкостей.
29. Истечение жидкости из отверстий при постоянном уровне.
30. Истечение жидкости из отверстий при переменном уровне.
31. Основы гидродинамической теории смазки.
32. Виды трения. Основные уравнения (уравнение Навье-Стокса и Рейкольдса).
33. Распределение давления в смазочном слое.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;

- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантовых задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА**

К самостоятельной работе относится написание и защита реферата в семестре. Подготовка реферата по дисциплине «Гидравлика» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов,

которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

#### Примерные темы рефератов:

1. Гидравлика и пневмопривод
2. Гидравлика сооружений
3. Гидравлика трубопроводов
4. Гидравлика гидроприводов
5. Компрессорное и насосное оборудование
6. Гидравлика и пневматика
7. Пневматика и пневмопривод

В результате подготовки реферата студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

#### Общие рекомендации по подготовке реферата

Реферат должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

В введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть реферата должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы (диаграммы и другие материалы).

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точки.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

#### Оформление реферата и порядок защиты

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

#### Критерии оценки реферата

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
1.Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие содержания теме реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу; - аргументировать основные положения и выводы; - умение четко и обоснованно формулировать выводы;	1 1 1 1 1 1 2

	- самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала	
2.Соблюдение требований по оформлению	- правильность и аккуратность оформления реферата -точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента, - соблюдение требований к объему и структуре реферата; - грамотность и культура изложения	1 1 1 1
3.Уровень защиты реферата	- доклад структурирован, раскрывает тему - даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы - слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации; - количество слайдов не более 10	1 2 1 1
<b>Максимальное количество баллов</b>		<b>17</b>

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

17 баллов – оценка «отлично»;

12-16 баллов – оценка «хорошо»;

8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»

Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ**

Процедура зачета (дифференцированного зачета) как отдельное контрольное мероприятие проводится по следующим вопросам.

1. Основные свойства жидкостей и газов и силы действующие в них.
2. Капельные жидкости и газы. Плотность и объемный вес жидкости.
3. Вязкость жидкости.
4. Свойства гидростатического давления в точке.
5. Дифференциальные уравнения равновесия жидкостей - уравнение Эйлера.
6. Основные уравнения гидростатики.
7. Определение величины абсолютного и избыточного давления. Закон Паскаля.
8. Гидростатические машины. Гидравлический пресс.
9. Эпюры гидростатического давления.
10. Сообщающиеся сосуды. Приборы для измерения давления.
11. Статическое давление жидкости на плоскую стенку. Центр гидростатического давления.
12. Статическое давление на криволинейные поверхности.
13. Поверхности равного давления жидкости находящейся в относительном покое.
14. Закон Архимеда.
15. Основные понятия и задачи гидродинамики. Схема движения жидкости.
16. Гидравлические элементы потока. Уравнение неразрывности.
17. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости (уравнение Эйлера).
18. Уравнение Бернулли струйки идеальной жидкости.
19. Физическая сущность и геометрическое представление уравнения Бернулли.
20. Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости и потока.
21. Два режима движения жидкости.
22. Потери напора при равномерном движении жидкости.
23. Потери напора в круглой трубе при ламинарном режиме движения.

24. Механизм турбулентного потока. Поле скоростей в турбулентном потоке.
25. Коэффициент сопротивления трения по длине трубопровода при турбулентном движении.
26. Потеря энергии в местных сопротивлениях.
27. Методы расчета простейших трубопроводов при движении капельных жидкостей и газов.
28. Построение линии энергии и пьезометрической линии при движении жидкостей.
29. Истечение жидкости из отверстий при постоянном уровне.
30. Истечение жидкости из отверстий при переменном уровне.
31. Основы гидродинамической теории смазки.
32. Виды трения. Основные уравнения (уравнение Навье-Стокса и Рейкольдса).
33. Распределение давления в смазочном слое.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Бабаев М. А.	Гидравлика: Учебное пособие	Саратов: Научная книга, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/8192.html">http://www.iprbookshop.ru/8192.html</a>
Л1.2	Удовин В. Г., Однебах И. А.	Гидравлика: Учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСБ, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/33625.html">http://www.iprbookshop.ru/33625.html</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Шейпак А. А.	Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа: учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017	<a href="http://znani um.com/go .php?id=544277">http://znani um.com/go .php?id=544277</a>

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	Ю.И. Бабенков, А.И. Озерский, Ю.В. Коваленко, В.В. Романов, Г.А. Галка	Проектирование и гидравлический расчет газонефтепровода. Методические указания к курсовой работе по дисциплинам «Гидравлика», «Гидрогазодинамика», «Механика жидкости и газа».: методические указания	, 2013	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/proektirovaniye-i-gidravlicheskij-raschet-gazonefteprovoda-metodicheskie-ukazaniya-k-kursovoy-rabote-pod-disciplinam-gidravlika-gidrogazodynamika-mehanika-zhidkosti-i-gaza">https://ntb.donstu.ru/content/proektirovaniye-i-gidravlicheskij-raschet-gazonefteprovoda-metodicheskie-ukazaniya-k-kursovoy-rabote-pod-disciplinam-gidravlika-gidrogazodynamika-mehanika-zhidkosti-i-gaza</a>

Л3.2	Елин Н. Н., Кормашова Е. Р.	Методические материалы по изучению курса «Гидравлика»	Иваново: Ивановский государственный архитектурно- строительный университет, ЭБС ACB, 2007	<a href="http://www.iprbookshop.ru/17731.html">http://www.iprbookshop.ru/17731.html</a>
------	--------------------------------	--	---	---

#### **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Иваненко, И. И. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. И. Иваненко. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 150 с. — 978-5-9227-0412-6. — Режим доступа:
Э2	Крохалёв, А. А. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Крохалёв, А. Б. Шушпанников. — Электрон. текстовые данные. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006. — 98 с. — 5-89289-336-7. — Режим доступа:
Э3	Цупров, А. Н. Практикум по гидравлике и гидроприводу [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Цупров. — Электрон. текстовые данные. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 66 с. — 978-5-88247-620-4. — Режим доступа:

#### **6.3.1 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	Microsoft Windows
6.3.1.2	Microsoft Office Word
6.3.1.3	Microsoft Office Excel
6.3.1.4	Microsoft Office PowerPoint

#### **6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

6.3.2.1	Государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства. Режим доступа: <a href="https://dom.gosuslugi.ru/#!/main">https://dom.gosuslugi.ru/#!/main</a>
6.3.2.2	Географическая информационно-справочная система жилищно-коммунального хозяйства. Режим доступа: <a href="https://gis-zkh.ru/">https://gis-zkh.ru/</a> .
6.3.2.3	Профессиональные базы данных Системы «Техэксперт». Режим доступа: <a href="https://tech.company-dis.ru">https://tech.company-dis.ru</a> .
6.3.2.4	Система Управление МКД – экспертно-справочная система для специалистов УО, ТСЖ, ЖСК. Доступ: <a href="https://vip.1umd.ru/">https://vip.1umd.ru/</a> .
6.3.2.5	КонсультантПлюс. Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a> .
6.3.2.6	Международные базы данных Scopus . Режим доступа: <a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a> .
6.3.2.7	Web of Science. Режим доступа: <a href="http://apps.webofknowledge.com">apps.webofknowledge.com</a> .

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Гидравлика»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность профиль "Сервис в жилищной и коммунально-бытовой сфере"



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Гидравлика»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность профиль "Сервис в жилищной и коммунально-бытовой сфере", "Сервис транспортных средств", "Сервис энергетического оборудования и энергоаудит"

Методические указания по дисциплине «Гидравлика» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис

Направленность профиль "Сервис в жилищной и коммунально-бытовой сфере",  
"Сервис транспортных средств", "Сервис энергетического оборудования и энергоаудит"

## **Содержание**

Введение

Практическое занятие 1 Решение задач с применением основных законов гидростатики.

Практическое занятие 2 Решение задач с применением уравнения Д.Бернулли.

Практическое занятие 3 Решение задач по расчету сложного трубопровода, сифона, гидравлического удара.

Практическое занятие 4 Построение универсальной характеристики насоса и гидравлической сети, определение рабочей точки.

Список рекомендуемых информационных источников

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Цель освоения дисциплины – получение знаний о законах равновесия и движения жидкостей и о способах применения этих законов при решении практических задач.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, литературы, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

**ПК-2.2: анализирует рабочие процессы, конструктивные решения объектов сервиса**

**ПК-1.3: Применяет методы использования типовых технологических процессов**

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

Фундаментальные положения теории гидравлики, основные принципы воздействия жидкости, находящейся в относительном покое, на твердые стенки емкости в котором находится жидкость;

Приборы для измерения давления, расхода жидкости и скорости;

Основные уравнения движения жидкости по трубопроводам

Уметь:

Определять давление в сосудах, используя различные приборы;

Определять силы действующие на плоские и криволинейные стенки

Определять величину расхода жидкости протекающей по трубопроводу.

Владеть:

Постановки и решения инженерных задач.

Расчета жидких потоков;

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

## **Введение**

Методические указания для проведения лабораторных и практических занятий по учебной дисциплине «Гидравлика и гидравлические машины» предназначены для реализации государственных требований к минимуму

содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 140102 «Теплоснабжение и теплотехническое оборудование» и является единой для всех форм обучения.

Методические указания предназначены для студентов и преподавателей.

Учебная дисциплина «Гидравлика и гидравлические машины» является основой для специальных дисциплин в структуре профессиональной образовательной программы по специальности.

Лабораторные и практические занятия предназначены для более углубленного изучения основных теоретических положений курса, получения навыков использования их в практике.

В результате выполнения практического задания студент должен научиться разрабатывать и внедрять основные законы гидравлики, самостоятельно находить решения, создавать идеи, учиться их анализировать, пытаться применять на практике исследовательские методы.

При проведении лабораторного или практического занятия необходимо прослеживать взаимосвязь с другими дисциплинами и будущей профессиональной деятельностью.

В процессе выполнения задания у студентов формируется интерес к профессии, совершенствуются навыки самостоятельной работы, работы с литературой, развиваются творческие способности.

При проведении лабораторного или практического занятия необходимо соблюдать единство терминологии и международной системы единиц СИ.

Методические указания содержат подробные рекомендации и пояснения для выполнения задания, перечень отчетных работ и форму отчетности, структуру отчетной работы и рекомендуемые критерии оценки.

В методических указаниях приведен перечень вопросов необходимых для проведения контроля и самоконтроля, для подготовки к защите выполненного задания.

## **Практическое занятие № 1 - Решение задач с применением основных законов гидростатики**

### **Цель работы:**

- усвоить основные расчетные зависимости гидростатики;
- научиться применять основные законы гидростатики для решения практических задач;
- обратить внимание на разные системы единиц.

### **1 Пример решения задачи**

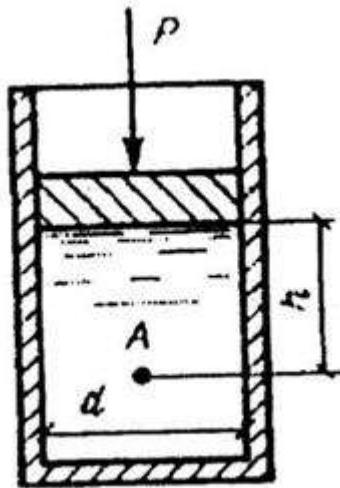


Рисунок 7

Определить абсолютное и избыточное гидростатическое давление воды ( $\gamma=9790 \text{ Н/м}^3$ ) в точке А на глубине  $h=0,5\text{м}$  от поршня (см. рисунок), если на поршень диаметром  $d=200\text{мм}$  действует сила  $P=6,2 \text{ кН}$ , а атмосферное давление  $p_{\text{атм}}=0,1 \text{ МПа}$ .

Решение. Избыточное гидростатическое давление на поверхности жидкости от действия поршня равно:

$$p_{\text{изб.п.}} = P/S = 4P/\pi d^2 = 4 \cdot 6200 / 3,14 \cdot 0,2^2 = 0,2 \text{ МПа}$$

Избыточное гидростатическое давление в точке А от столба жидкости равно:

$$p_{\text{изб.ж.}} = \gamma h = 9790 \cdot 0,5 = 4895 \text{ Па} = 0,005 \text{ МПа}$$

Абсолютное гидростатическое давление в точке А:

$$p_{\text{абс.}} = p_{\text{атм}} + p_{\text{изб.п.}} + p_{\text{изб.ж.}} = 0,1 + 0,2 + 0,005 = 0,305 \text{ МПа}$$

## 2 Задачи для решения

2.1 Определить удельный вес  $\gamma$  и плотность  $\rho$  жидкости, если вес 10 л ее равен 95Н.

2.2 Манометр, установленный на паровом котле, показывает давление 1,8МПа.

Найти давление пара в котле, если атмосферное давление 99 кПа (0,099МПа).

2.3 Вакуумметр показывает разрежение 80кПа. Каково должно быть давление в сосуде, если атмосферное давление по барометру составляет 1 000кПа.

2.4 Жидкость с уд.весом  $\gamma=8000 \text{ Н/м}^3$  обладает динамической вязкостью  $\eta=0,002 \text{ Пат}$ . Определить ее кинематическую вязкость.

2.5 Уровень мазута в вертикальном цилиндрическом баке диаметром 2м за некоторое время понизился на 0,5м. Определить количество израсходованного мазута (в весовых единицах), если плотность его при температуре окружающей среды 20°C равна  $\rho=990 \text{ кг/м}^3$ .

2.6 Определить показание пружинного манометра, установленного на глубине  $h=3\text{м}$  от поверхности в закрытом резервуаре с бензином, плотность которого  $\rho=720 \text{ кг/м}^3$ , давление на поверхность  $p_0=24,5 \cdot 10^4 \text{ Па}$ ,  $p_{\text{атм}}=9,8 \cdot 10^4 \text{ Па}$ .

2.7 Определить суммарное усилие, воспринимаемое болтами смотрового люка  $d=1\text{м}$ , расположенного на глубине  $h=5\text{м}$  от свободной поверхности закрытого резервуара с водой ( $p_0=p_{\text{атм}}$ )  $\rho=998,2 \text{ кг/м}^3$ .

2.8 Цилиндрический бак наполнен жидкостью удельным весом  $\gamma=8850 \text{ Н/м}^3$  до высоты  $h=3\text{м}$ ; свободная поверхность жидкости находится под давлением  $p_0$  сжатого до 0,2МПа воздуха. Определить гидростатический и пьезометрический напор жидкости в баке, если его дно поднято над плоскостью отсчета на высоту  $\ell=2\text{м}$ .

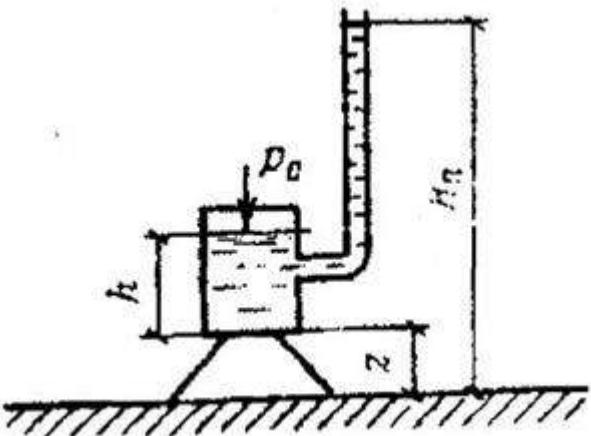


Рисунок 8

2.9 Гидравлический домкрат имеет диаметр большого поршня  $D=250\text{мм}$  и диаметр малого поршня  $d=25\text{мм}$ . Плечи-рычага:  $a=1\text{м}$  и  $b=0,2\text{м}$ . Определить усилие  $F$ , которое необходимо приложить на конце рычага, чтобы поднять груз  $G=2*10 \text{ Н}$ .

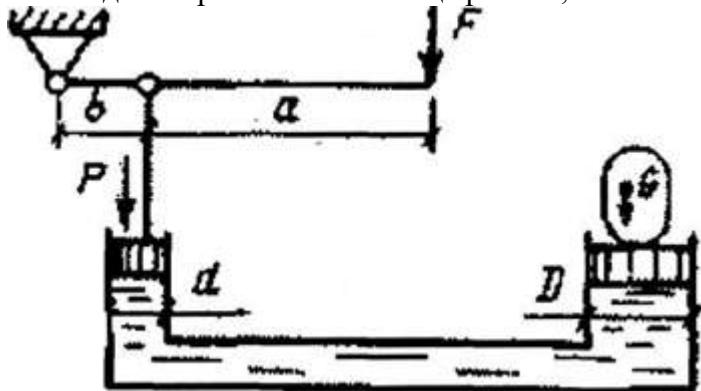


Рисунок 9

### 3 Контрольные вопросы

- Что такое гидростатическое давление и его единицы?
- Закон Паскаля и его практическое применение.
- Основные физические свойства жидкости.
- Вязкость жидкости и единицы ее измерения.

## Практическое занятие № 2 - Решение задач с применением уравнения Д.Бернулли

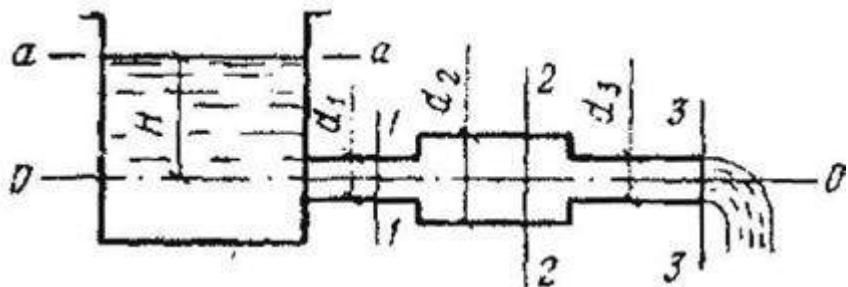
### Цель занятия:

- уметь применять уравнение Д.Бернулли для решения практических задач;
- по найденным параметрам построить диаграмму уравнения Д.Бернулли.

### 1 Пример решения задачи

Из отверстия в боковой стенке открытого сосуда по горизонтальной трубе переменного сечения ( см.рис.) вытекает вода. Определить, пренебрегая потерями напора, расход воды  $Q$ , а также средние скорости и гидродинамические давления в сечениях

трубопроводов 1-1, 2-2, если уровень воды в сосуде постоянный ( $H=1\text{м}$ ) и  $d_i=0,1\text{м}$ ;  $\zeta_1=0,25\text{м}$ ;  $c_3=0,15\text{м}$ . истечение происходит в атмосферу.



Решение. Выбирают плоскость сравнения по оси трубы 0-0 и составляют уравнение Д.Бернулли для сечений а-а и з-з:

$$p_a/\gamma + v_a^2/2g = p_a/\gamma + v_3^2/2g \quad (10)$$

Учитывая, что при постоянном уровне жидкости в сосуде  $\Delta z=0$ , находят среднюю скорость потока в сечении 3-3 и 2-2:

$$v_3 = \sqrt{2gH}, \quad (11)$$

$$v_3 = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1} = 4$$

Используя уравнение неразрывности, находят средние скорости в сечении 1-1

$$v_1 = \frac{v_3 S_3}{S_1} = \frac{v_3 d_3^2}{d_1^2}, \quad (12)$$

$$v_1 = \frac{4,43 \cdot 0,15^2}{0,1^2} = 10 \text{ м/м}$$

$$v_2 = \frac{v_3 d_3^2}{d_2^2}, \quad (13)$$

$$v_2 = \frac{4,43 \cdot 0,15^2}{0,25^2} = 1,6 \text{ м/с}$$

Составляют уравнение Д.Бернулли для сечений 1-1 и 3-3:

$$p_a y + v^2/2g = p_a/y + u_2^2/2g, \quad (14)$$

$$p_l = p_a + y/2g(u_2^2 - u^*), \quad (15)$$

$$0,1 \cdot 10^6 + 9790/(2 \cdot 9,87) (4,43^2 - 1,6^2) = 108700 \text{ Па} = 108,7 \text{ кПа}$$

Составляют уравнение Д.Бернулли для сечений 2-2 и 3-3 откуда:

$$p_2/\gamma + v_2^2/2g = p_a/\gamma + v_3^2/2g \quad (16)$$

$$p_2 = p_a + \gamma/2g(v_3^2 - v_2^2), \quad (17)$$

$$P_2 = 0,1 \cdot 10^6 + 9790/(2 \cdot 9,87) (4,43^2 - 1,6^2) = 108700 \text{ Па} = 108,7 \text{ кПа}$$

Определяют объемный расход:

$$Q = v_1 S_1 = v_1 d^2 / 4, \quad (18)$$

$$Q = 10 \cdot 3,14 \cdot 0,1^2 / 4 = 0,0786 \text{ м}^3/\text{с}.$$

## 2 Применяя уравнение Д.Бернулли

Найти параметры характеризующие движение- жидкости.

Из отверстия в боковой стенке сосуда по горизонтальной трубе переменного сечения (см.рис.выше) вытекает вода. Определить расход воды  $Q$ , а также

средние  $j$  скорости и давления в сечениях трубопровода 1-1, 2-2, 3-3, предполагая уровень воды в сосуде постоянным и пренебрегая гидравлическими сопротивлениями, при следующих данных:  $H=2\text{м}$ ,  $d_i=7,5\text{см}$ ,  $\epsilon_2=25\text{см}$ ,  $\epsilon_3=10\text{см}$ .

### 3 Контрольные вопросы

- Написать уравнение Д.Бернулли для струйки идеальной жидкости и реального потока.
- Знать физический и энергетический смысл каждого члена уравнения; Д.Бернулли.
- Знать, как строится диаграмма уравнения Д.Бернулли.

## Практическая работа № 3

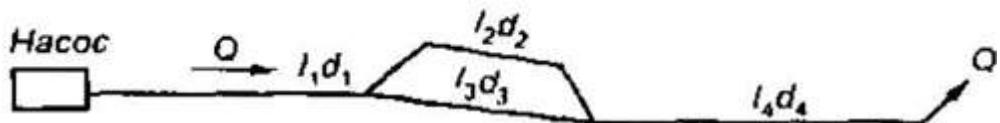
### Решение задач по расчету сложного трубопровода, сифона, гидравлического удара

**Цель работы:** усвоить принцип действия, область применения и практическую методику расчета сложного трубопровода, сифона и гидравлического удара в напорных трубах.

#### 1 Расчет сложного трубопровода

Сложным называется трубопровод гидравлической системы, представляющий собой сеть труб, состоящую из основной магистральной трубы и ряда отходящих от нее ответвлений.

Рассмотрим пример расчета одного из видов сложных трубопроводов.



Пример. Стальной трубопровод имеет параллельное ответвление (рисунок 2)

Рисунок 2— Расчетная схема

Длина участков трубопровода  $l_1$ ,  $l_2$ ,  $l_3$ ,  $l_4$ , диаметры участков  $d_1$ ,  $d_2$ ,  $d_3$ ,  $d_4$ . Определить давление, создаваемое насосом для подачи по трубопроводу воды с расходом  $Q$  при отметке оси насоса  $f_{\text{нас}}$ , напоре в конце трубопровода  $H_k$ .

Методика решения. Определим расходы в параллельных участках трубопровода, принимая в первом приближении удельные сопротивления по таблице 1 при скорости движения  $V>1,2 \text{ м/с}$  и решаем систему уравнений:

$$Q_2 = Q_3 \sqrt{S_{02 \text{ и } 2}}$$

$$Q = Q_2 + Q_3 ,$$

(21)

где:  $Q_b$   $Q_2$ ,  $Q_3$  – расход воды в соответствующих участках трубопровода, л/с;

$l_i$ ,  $\ell_3$  – длина соответствующих участков трубопровода, м;  $S02$ ,  $S03$  - удельные сопротивления соответствующих участков трубопровода, определяемые по таблице 1.1,  $c^2/m^6$ .

**Примечание.** Удельное сопротивление определяется из уравнения Д.Бернулли по следующему соотношению:

$$S_{0\text{и}2} = \frac{8\lambda}{\pi^2 g d^5}$$

(22)

где:  $g$  – коэффициент гидравлического трения;

$d$  - диаметр трубопровода, м.

Таблица 4 – К определению коэффициентов  $B$  и  $L'_{\text{ОНВ}}$  в уравнении Бернулли

Диаметр условного прохода $t_f$ , мм	Стальные трубы			Чугунные трубы		
	Расчетный внутренний диаметр $d_a$ , мм	$b$ , $c^2/m^2$	$S_0$ , $cW$	Расчетный внутренний диаметр $d^2$ , $mm$	$S_0^{\text{TM}}$ , $cV$	
60	64	4920	3686	51,6	11 690	It 540
60	70	3440	2292	–	–	–
75	83	1741	929	–	–	–
90	95	1014	454	82.6	1178	953
100	114	506,5	173	102	754,7	312
125	133	264,2	76,4	127,2	316,2	96,7
150	158	132J	30,7	152,4	153,25	37,1
175	170	98,9	20,8	–	–	–
200	209	43,3	6,96	202,6	49,23	8,09
250	260	18,07	2,19	253	20,2	2,53
300	311	8,84	0,85	304,4	9,62	0,95
350	363	4,76	0,373	352,4	5,37	0,437
400	414	2,81	0,186	401,4	3,2	0,219
450	466	1,753	0,099	450,6	2	0,199
500	516	1,15	0,058	500,8	1,315	0,0678
600	616	0,574	0,0226	600,2	0,637	0,026
700	706	0,332	0,011	699,4	0,346	0,0115
800	804	0,197	0,00551	799,8	0,202	0,00567
900	904	0,124	0,00296	899,2	0,127	0,00305
1000	1004	0,0812	0,0017	998,4	0,0832	0,00175
1200	1202	0,0397	0,00654	1t99.2	0,0399	0,000663
ПОД	1400	0,0275	0,000292	–	–	–

1500	1500	0,0163	0.000202	-	-	-
1600	1600	0,0126	0.000144	-	-	-

Уточняем скорости движения воды на параллельных участках и удельные сопротивления, учитывая поправочный коэффициент 0 и значения внутренних диаметров труб.

Поправочный коэффициент G определяется в зависимости от скорости:

Скорость V, м/с	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9	1	1,1	1,2
Коэффициенте	1,41	1,2	1,11	1,06	1,04	1,03	1,015	1

$$V_2 \frac{4Q_2}{\pi d^2}, \quad (23)$$

$$V_3 \frac{4Q_3}{\pi d^2}, \quad (24)$$

где:  $\pi d$  – расчетный внутренний диаметр, определяемый по таблице 1, м.

Уточненное значение удельного сопротивления  $S_0$ :

$$S_0 = \Theta S_{02m}, \quad (25)$$

Тогда уточненное соотношение расходов:

$$Q_2 = Q_3 \sqrt{\frac{S_{03} l_3}{S_{02} l_3}}, \quad (26)$$

Определяем скорости и удельные сопротивления на первом и четвертом участках трубопровода:

$$V_1 = V_2 = \frac{4Q}{\pi d^2}, \quad (27)$$

$$S_{01} = S_{04} = \Theta S_{01m}, \quad (28)$$

Определяем напор, создаваемый насосом:

$$H_m = H_s - f_m + \sum S Q^2 l, \quad (29)$$

Определяем давление, создаваемое насосом:

$$P_m = \rho g H_m, \quad (30)$$

где:  $\rho$  – плотность воды, принимаем  $\rho=1000\text{кг}/\text{м}^3$ .

Вариант параметров для расчета выбираем из таблицы 4 в соответствии с порядковым номером студента в журнале.

Таблица 5 – Варианты заданных для расчета параметров

Вариант	Заданные параметры										
	l <sub>1</sub> , м	l <sub>2</sub> , м	l <sub>3</sub> , м	U, м	d <sub>1</sub> , мм	d <sub>2</sub> , мм	d <sub>3</sub> , мм	d <sub>4</sub> , мм	Q, л/с	нас, м	H <sub>k</sub> , м
1	200	200	150	300	300	250	200	300	75	5	20
2	250	250	200	400	350	300	250	350	80	6	15
3	300	300	350	350	320	200	250	320	85	4	17
4	500	500	400	350	150	125	100	150	82	5	15
5	350	350	300	450	450	400	350	450	90	5	20
6	200	200	150	300	300	250	200	300	75	5	20
7	250	250	200	400	350	300	250	350	80	6	15

8	300	300	350	350	320	200	250	320	85	4	17
9	500	500	400	350	150	125	100	150	82	5	15
10	350	350	300	450	450	400	350	450	90	5	20
11	200	200	150	300	300	250	200	300	75	5	20
12	250	250	200	400	350	300	250	350	80	6	15
13	300	300	350	350	320	200	250	320	85	4	17
14	500	500	400	350	150	125	100	150	82	5	15
15	350	350	300	450	450	400	350	450	90	5	20

## 2 Сифон

Сифоном называется самотечный трубопровод, часть которого находится выше уровня жидкости в сосуде (рисунок 3), откуда она подается. Движение жидкости из сосуда А в сосуд В происходит вследствие разности уровней Н.

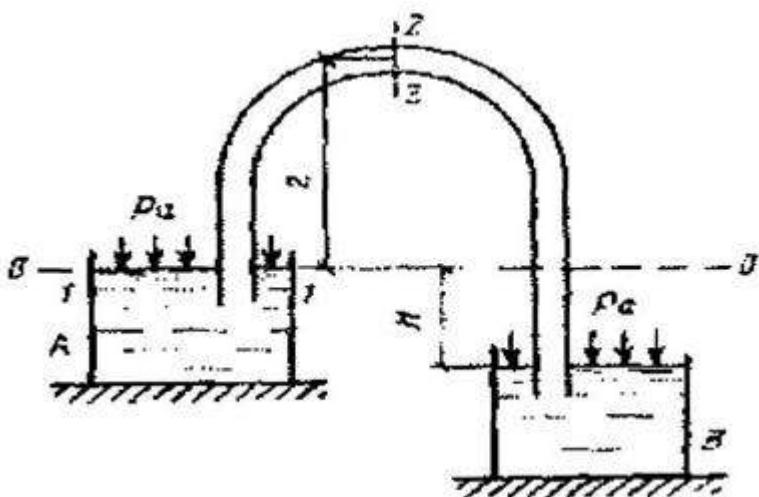


Рисунок 3

В сечении 2-2, соответствующем наивысшей точке сифона, создается вакуум, обеспечивающий подъем жидкости над плоскостью 0-0 и, следовательно, способствующий движению жидкости в сифоне. Чтобы последний начал работать, необходимо из него удалить воздух, т.е. создать разрежение. Для этого или отсасывают воздух из верхней части сифона, или заполняют трубу извне перекачиваемой жидкостью.

Расчетом обычно определяют пропускную способность сифона и предельное значение высоты  $\ell$ . Поскольку сифон является коротким трубопроводом, его пропускная способность может быть определена по формуле:

$$Q = \pi S \sqrt{2gH}, \quad (31)$$

где:  $Q$  – расход жидкости,  $\text{m}^3/\text{s}$ ;

$\pi$  – коэффициент расхода;

$S$  – площадь поперечного сечения,  $\text{m}^2$ ;

$H$  – разность уровней в сосудах, м.

Из уравнения Д.Бернули, составленного для сечений 1-1 и 2-2 относительно плоскости сравнения 0-0, совпадающей с поверхностью жидкости в сосуде А, находится высота  $\ell$ :

$$Z = h_{\text{вак}} - \left( 1 + \frac{\lambda}{d} + \sum \zeta \right) \frac{v^2}{2g}, \quad (32)$$

Минимально допустимое давление  $p_2$  зависит от температуры жидкости и для нормальной работы сифона необходимо, чтобы это давление было больше давления насыщения паров жидкости, ( $p_s=4,24 \cdot 10^3 \text{ МПа}$  при  $t=30^\circ\text{C}$ ), в противном случае в сифоне возникает кавитация.

При инженерных расчетах давление  $p_2$  назначают с запасом на 20-30 кПа больше давления  $p_s$ , чтобы обеспечить нормальную работу сифона. Следовательно, высоту  $\xi$  следует принимать такой, чтобы высота  $h_{\text{вак}}$  не превышала 7 м.

### 3 Гидравлический удар в трубах

Под гидравлическим ударом понимают резкое увеличение давления в трубопроводах при внезапной остановке движущейся в них жидкости. Гидравлический удар может иметь место, например, при быстром закрытии различных запорных приспособлений, устанавливаемых на трубопроводах (задвижка, кран), внезапной остановке насосов, перекачивающих жидкость, аварии на трубопроводе (разрыв, нарушениестыка) и других причин. Особенно опасен гидравлический удар в длинных трубопроводах, в которых движутся значительные массы жидкости с большими скоростями, в связи с чем в движущейся жидкости появляются силы инерции, которые и вызывают резкое и значительное повышение давления. В этих случаях, если не принять соответствующих предупредительных мер, гидравлический удар может привести к повреждению мест соединений отдельных труб (стыки, фланцы, растробы), разрыву стенок трубопровода, поломке насосов и т.д.

Впервые гидравлический удар в трубах был изучен Н.Е.Жуковским, который в 1898 г. дал теоретическое обоснование этого явления и предложил метод его расчета. Формула Н.Е.Жуковского имеет вид:

$$\Delta p = \rho c v, \quad (33)$$

Где:  $\Delta p$  – ударное давление,  $\text{Н}/\text{м}^2$ ;

$\rho$  – плотность жидкости,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;

$O$  – скорость движения жидкости в трубопроводе,  $\text{м}/\text{с}$ ;

$c$  – скорость распространения ударной волны, которая в обычных условиях приближенно принимается в равной 1200  $\text{м}/\text{с}$  для стальных труб и 1000  $\text{м}/\text{с}$  – для чугунных.

### Задачи

3.1 Определить повышение давления  $\Delta p$ , возникающее при внезапном закрытии задвижки на водопроводной трубе, если скорость движения воды 1  $\text{м}/\text{с}$ . Скорость распространения ударной волны с принять равной 1000  $\text{м}/\text{с}$ .

3.2 Определить мгновенное повышение давления в трубе при гидравлическом ударе, если внутренний диаметр ее  $d=200\text{мм}$ , а расход воды  $Q=200 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Скорость распространения ударной волны  $c=1200 \text{ м}/\text{с}$ .

3.3 Определить минимальное время закрытия задвижки на трубопроводе длиной  $L=500 \text{ м}$  при скорости воды  $O = 2 \text{ м}/\text{с}$ , если допустимое повышение давления не должно превышать 0,5 МПа.

### 4 Контрольные вопросы

- 1 Какой трубопровод называют сложным?
- 2 Как найти суммарную характеристику трубопровода при последовательном и параллельном соединении отдельных его участков?
- 3 Сифон. Его принцип действия, область применения и основы расчета.
- 4 Назовите причины возникновения гидравлического удара в трубах, методы борьбы с ним и основы расчета.

## Практическая работа № 4

### Построение универсальной характеристики насоса и гидравлической сети, определение рабочей точки

#### Цель работы:

- закрепить знание в области теории лопастных гидромашин, изучить конструкцию центробежного насоса, принцип его работы и особенности эксплуатации насосных установок;
- ознакомиться с методами испытания центробежного насоса, усвоить правила эксплуатации насосных установок; приобрести навыки по организации и проведению экспериментов, по обработке и анализу результатов опытов при снятии индивидуальной характеристики насоса

#### 1 Конструкция центробежного насоса и его основные параметры

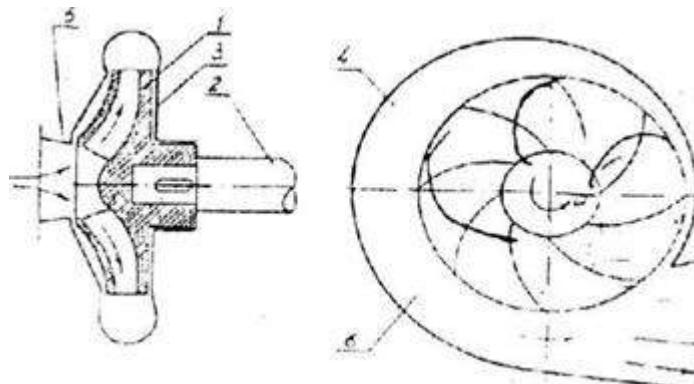


Рисунок 4. Схема центробежного насоса

Центробежные насосы относятся к классу гидравлических лопастных машин, предназначенных для перемещения жидкости путем преобразования механической энергии двигателя в энергию потока жидкости (энергию давления). Основными элементами одноступенчатого (одноколесного) центробежного насоса (рисунок 4) являются:

рабочее колесо 1 представляющее собой отливку в виде двух круглых дисков – ведущего, закрепляемого жестко на валу, и ведомого, соединенного жестко с ведущими лопастями криволинейной формы, между которыми образованы каналы для движения перекачиваемой жидкости;

вал 2 крепится в опорных подшипниках;

спиральная камера 4 представляет собой внутреннюю часть корпуса 3 и служит для формирования потока жидкости;

крышка всасывания 5 соединяется с всасывающим трубопроводом и служит для подвода потока жидкости к рабочему колесу;

диффузор 6 служит для отвода жидкости к напорному патрубку и преобразованию динамического (скоростного) напора потока в статический.

Центробежные насосы конструктивно просты, могут работать от любого привода в том числе и от электродвигателя без применения промежуточных редукторов, поэтом удобны в эксплуатации.

Перед запуском насоса его внутренние полости и всасывающий трубопровод заполняются водой (производят заливку насоса). При вращении рабочего колеса в его внутренних каналах под действием центробежных сил происходит перемещение жидкости от центра (оси колеса) к периферии, т.е. радиальном направлении. На основе условия сохранения энергии и неразрывности потока по подводу 5 начинает поступать жидкость в рабочее колесо из всасывающего трубопровода под действием разности атмосферного давления и давления перед рабочим колесом. Количество жидкости, протекающей через рабочее колесо зависит от частоты вращения рабочего колеса, его конструктивных параметров (площади живого сечения потока) и других параметров.

Основными параметрами, характеризующими работу насоса являются: напор  $H$  - энергия, сообщаемая насосом каждому килограмму перекачиваемой жидкости; подача  $Q$  - количество жидкости, перекачиваемой насосом в единицу времени; потребляемая мощность  $N$  и коэффициент полезного действия насоса.

## 2 Индивидуальная характеристика центробежного насоса

Зависимость напора  $H$ , создаваемого насосом, потребляемой насосом мощности  $N$  и полного коэффициента полезного действия  $\eta$  от подачи  $Q$  насоса при постоянной частоте вращения вала называется индивидуальной характеристикой насоса. Графически эти зависимости изображаются в виде кривых (рис.2):

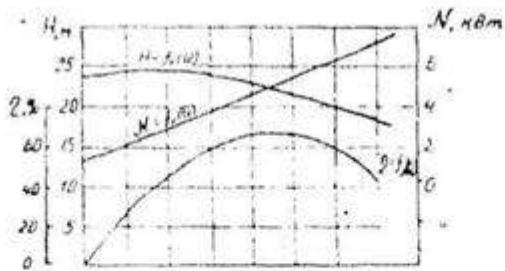


Рис.2 Характеристика центробежного насоса

$H = f_1(Q)$  - напорная характеристика насоса,  $N = f_2(Q)$  - характеристика мощности на валу насоса;  $\eta = f_3(Q)$  - к.п.д. насоса.

По этим характеристикам можно судить об изменениях напора, мощности и к.п.д. в зависимости от изменения режима работы, т.е. подачи насоса. Оптимальный режим работы соответствует максимальному значению к.п.д. (7, пач)- Область промышленного использования насоса определяется зоной оптимального режима, т.е. величиной его к.п.д.

$$\eta_{\max} = (0.85 + 0.9)\eta_{\max}, \quad (34)$$

## 3 Описание лабораторной установки

Схема установки для испытания центробежного насоса и снятия индивидуальной характеристики представлена рисунке 3

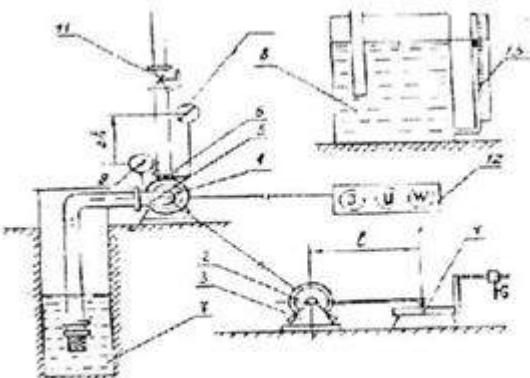


Рис.3 Схема экспериментальной установки

Установка состоит из одноступенчатого центробежного насоса 1, электродвигателя 2 с оборудованными на нем мотор-весами 3-4 (для измерения момента (мощности) на валу насоса, всасывающего 5 и нагнетательного 6 трубопроводов, приемного резервуара 7, мерного бака 8 и задвижки 11 для регулирования расхода жидкости через напорный трубопровод, который соответствует подаче насоса. Во всасывающем трубопроводе установлен вакуумметр 9 для измерения вакуума перед рабочим колесом. В нагнетательном трубопроводе установлен манометр 10 для измерения напора (давления) создаваемого насосом. Уровень воды в мерном баке 8 измеряется по водомерному стеклу 13. Для измерения электрических величин (потребляемой электродвигателем мощность, напряжения и силы тока) используется КИП (контрольно-измерительный прибор) 12, состоящий из ваттметра, вольтметра и амперметра.

Перед запуском насоса уровень воды в приемном баке 7 выше насоса, т.е. насос залит водой.

#### 4 Методика испытания центробежного насоса

Для снятия индивидуальной характеристики насоса с помощью установки (рис.3) определяют подачу  $Q$ , напор  $H$ , потребляемую мощность  $N$  и к.п.д.  $\eta$  при различных режимах работы насоса.

С помощью задвижки 11 создается местное сопротивление в нагнетательном трубопроводе 6, т.е. изменяется площадь живого сечения потока жидкости от нуля (задвижка закрыта) до максимума (задвижка полностью открыта). При фиксированных промежуточных положениях задвижки замеряется подача насоса  $Q$  с помощью мерного бака 8, площадь сечения которого равна  $S = 160 \times 100 \text{ см}^2$ .

В каждом опыте по водомерному стеклу 13 фиксируется время  $t$  подъема уровня воды  $h$  в баке на 5 или 10 см. т.е. время наполнения объема  $A V$ .

Подача насоса в каждом опыте равна:

$$Q = 3600 \frac{\Delta h}{t}, \quad (35)$$

где:  $A V = Sh$  – объем воды, подаваемой в мерный бак. м;

$t$  – время наполнения объема  $AV$ , с.

Создаваемый насосом напор измеряется с помощью вакуумметра 9 и манометра 10 и может быть подсчитан как сумма:

$$H = H_m + H_v + h_0 + \frac{g^2 - g_v^2}{2g} \text{ м.вод.столба}, \quad (36)$$

где:  $H_m$  – манометрическое давление в нагнетательном трубопроводе, м.вод.столба;  
 $H_v$  – вакуум во всасывающем трубопроводе, м.вод.столба;  
 $h_0$  – вертикальное расстояние от места подсоединения вакуумметра до центра шкалы манометра, м:

$i_{9u}$ ,  $i_{9v}$  – средние скорости воды во всасывающем и нагнетательном трубопроводах, м/с.

Шкала манометра проградуирована в технических фтмосферах (кгс/см<sup>2</sup>); и вакуумметра - в кгс/см<sup>2</sup>.

Определение величин  $H_m$  и  $H_v$  в единицах напора (м.вод.столба) осуществляют по уравнениям:

$$H_m = 10 \cdot P_m, \quad (37)$$

$$H_v = 10 \Phi_v, \quad (38)$$

где:  $P_m$  – показания манометра (кгс/см<sup>2</sup>);  
 $\Phi_v$  – показания вакуумметра (кгс/см<sup>2</sup>).

Средние скорости воды в трубопроводах можно подсчитать:

– для всасывающего:

$$\zeta_v = \frac{Q}{\pi \cdot R_v^2}, \quad (39)$$

– для нагнетательного:

$$\zeta_m = \frac{Q}{\pi \cdot R_m^2}, \quad (40)$$

где:  $R_v$  и  $R_m$  – внутренние радиусы всасывающего и нагнетательного трубопроводов.

Электрическая мощность  $W$ , потребляемая двигателем из сети, может быть замерена с помощью трехфазного ваттметра, по схеме двух ваттметров (схема Арона), одним ваттметром с переключением (пофазное определение мощности), или с помощью амперметра и вольтметра, а также механическим методом. Зная характеристику электродвигателя ( $\cos \varphi$  и к.п.д. 7, разных нагрузках), определяют мощность на валу электродвигателя:

$$N = W \cdot \eta_m, \quad (41)$$

или

$$N = 0.001173 U I \cos \varphi \cdot \eta_m, \quad (42)$$

где:  $U$  – напряжение, вольтах;

$I$  – сила тока, амперах;  $\cos \varphi$  – коэффициент мощности и к.п.д. электродвигателя могут быть взять по характеристике электродвигателя. При механическом методе мощность определяется при помощи мотор-весов, путём измерения момента на валу насоса:

$$N_s = \frac{\pi G \ell}{102 \cdot 30}, \quad (43)$$

где:  $\ell$  – плеча рычага мотор-весов, м;

$G$  – показание весов, кг;

$\pi$  – частота вращения вала электров двигателя, об/мин. Коэффициент полезного действия насоса  $\varepsilon$  определяется как отношение полезной мощности насоса  $N$  к мощности на валу электродвигателя  $N_s$ .

$$\eta = \frac{\gamma QH}{102 \cdot N_s \cdot 3600}, \quad (44)$$

где:  $\gamma = 1000$  кг/м объемный вес воды.

Полезная мощность насоса:

$$N = \frac{\gamma QH}{102 \cdot 3600}, \quad (45)$$

## 5 Порядок проведения работы

1 Ознакомиться с лабораторной установкой, измерительными приборами и инструкцией по выполнению лабораторной работы.

2 Произвести заливку насоса и всасывающего трубопровода.

3 Выпустить воздух из трубок манометра и вакуумметра через проливочные краны и закрыть краны.

4 Закрыть задвижку 11 в напорном трубопроводе 6.

5 Включить электродвигатель, снять показания приборов (манометра, вакуумметра, вольтметра, амперметра, ваттметра, и мотор - весов) и данные занести в протокол измерений.

6 Постепенно открывать задвижку 11, изменяя напор насоса. При фиксированном положении задвижки произвести замер подачи насоса по наполнению воды в мерный бак. При этом снять показания всех приборов. Опыт повторить 5-6 раз, устанавливая напор по шкале манометра через равные промежутки деления шкалы и данные замеров занести в протокол измерений.

7 После проведения последнего опыта, выключить приборы закрыть задвижку 11, выключить электродвигатель.

8 По данным протокола измерений заполнить таблицу № 1 данных испытаний и по ним построить индивидуальную характеристику насоса (рисунок 2).

## 6 Протокол измерений

Диаметр всасывающего трубопровода  $D_B = 120$  мм; Диаметр нагнетательного трубопровода  $D_M = 90$  мм

№№ п\п	Измеряемая величина	№№ замеров					
		1	2	3	4	5	6
1	Давление, $P_m$ кгс/см <sup>2</sup> <sup>1</sup> (отсчёт по манометру)						
2	Вакум, $P_e$ кгс/см <sup>2</sup> <sup>7</sup> ) (отсчёт по вакуумметру)						
3	Расход воды, $Q = A^m$ м <sup>3</sup> /с						i

## 7 Содержание отчёта

- 1 Цель работы.
- 2 Краткое изложение основных теоретических положений.
- 3 Принципиальная схема центробежного насоса.
- 4 Схема лабораторной установки, описание основных её элементов и методики проведения исследований.
- 5 Исходные данные исследования, протокол измерения и таблица опытных данных.
- 6 Индивидуальная характеристика насоса.
- 7 Выводы по работе.

## **Практическая работа № 5**

### **Изучение устройства насосного и вентиляционного оборудования энергетического предприятия**

#### **Цель работы:**

- изучить конструкцию и характеристики центробежных вентиляторов;
- изучить принцип действия и особенности конструкции центробежных вентиляторов, выполненных по различным аэродинамическим схемам
- получение практических навыков по определению параметров центробежных вентиляторов

#### **1 Конструкция центробежных вентиляторов**

Вентиляторами называют гидравлические машины с рабочим органом в виде лопаточного колеса, предназначенные для перемещения воздуха или другого газа при потерях давления в сетях не свыше 1500 Па. В центробежном вентиляторе поток воздуха, поступающий во вращающееся лопаточное рабочее колесо, изменяет направление движения о осевого на радиальное, а в осевом вентиляторе направление потока не меняется.

Взаимозависимость основных параметров вентиляторов в соответствии с теорией подобия определяется при максимальном КПД безразмерным числом  $\pi_y$  – критерием быстроходности

$$\pi_y = 53 \frac{Q^{1/2}}{P^{3/4} \omega}, \quad (46)$$

где  $Q$  – производительность, м/с;

$P$  – давление в Па, приведённое к стандартной плотности воздуха  $p = 1,2 \text{ кг}/\text{м}^3$ ;

$\omega$  – угловая частота вращения, 1/с.

Области применения центробежных вентиляторов соответствуют значениям быстроходности  $\pi_y < 100$ , а осевых -  $\pi_y > 100$ .

Проточную часть вентилятора характеризует его аэродинамическая схема, где приведены все размеры, выраженные в процентах от диаметра  $D$  рабочего колеса. На рис. 1 приведена для примера аэродинамическая схема вентилятора Ц4-70.

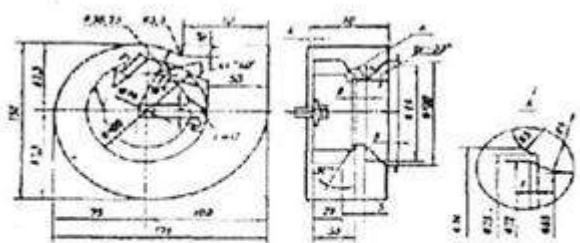


Рисунок 1 Аэродинамическая схема центробежного вентилятора Ц4-70 (все размеры даны в % от диаметра колеса D)

Вентиляторы разных размеров и конструкций, выполненных по одной аэродинамической схеме относятся к одному типу. Основными элементами вентилятора являются входной патрубок, рабочее колесо и спиральный корпус.

Входной патрубок (рисунок 2).

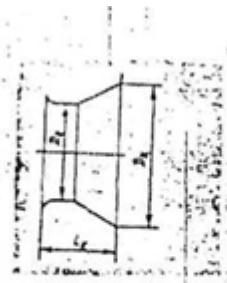


Рис.2 Входной патрубок

Служит для подвода поступающего в вентилятор воздуха. Его форма и размеры характеризуются длиной  $L_k$ , диаметром  $D_k$  входного отверстия, диаметром  $D_{\min}$  - входного отверстия, диаметром  $D_o$  минимального по площади сечения. Диаметр  $D_o$  называют диаметром входа в вентилятор. Рабочее колесо осуществляет передачу энергии от привода протекающему через вентилятор воздуху. При вращении рабочего колеса воздух, поступающий через входное отверстие, попадает в каналы между лопatkами и под воздействием центробежной силы перемещается по этим каналам, собирается спиральным корпусом и направляется в его выпускное отверстие. Колесо обычно состоит из переднего и заднего дисков (рисунок 3), между которыми с одинаковым шагом установлены лопатки.. В ряде случаев используются колёса полуоткрытого типа без переднего диска. Размеры рабочего колеса характеризуются его диаметром  $D$  определяемым по концам лопаток. Диаметр рабочего колеса вентилятора, выраженный в дециметрах, соответствует номеру вентилятора. Так, вентилятор № 5 имеет диаметр рабочего колеса  $D = 0,5\text{м}$ . Задний диск рабочего колеса обычно выполняют плоским; передней диск может быть плоским или коническим.



Передние диски более сложной формы практически не применяются. Меридиональное сечение рабочего колеса характеризуется двумя параметрами:  $B_1$  - шириной на входе;  $B_2$  - шириной при входе на лопатки. Лопатки рабочего колеса обычно имеют цилиндрическую форму; их устана-ливают перпендикулярно плоскости заднего диска. Выходные кромки лопаток могут быть загнутыми вперед ( $D > 90^\circ$ ) (рисунок 4), радиальными ( $D \wedge 90^\circ$ ) и загнутыми назад ( $D < 90^\circ$ ).

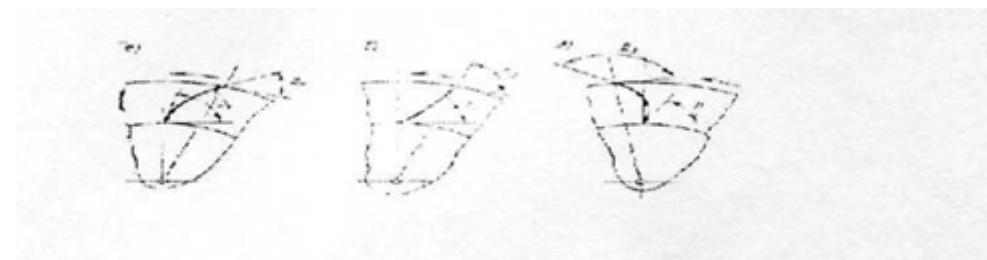


Рис.4 Формы лопаток рабочих колёс центробежных вентиляторов:  
а - загнутая назад; б - радиальная; в - загнутая вперед

Наиболее часто лопатки делаются загнутыми вперед, что позволяет уменьшать габариты вентилятора. В настоящее время выпускают вентиляторы и с лопатками загнутыми назад, что приводит к увеличению КПД и уменьшению шума, хотя габариты вентилятора несколько увеличиваются.

Входные кромки лопаток для обеспечения безударного входа потока воздуха следует всегда отгибать в направлении вращения ( $/?, < 90^\circ$ ). Лопатки могут быть тонкими (листовыми) или профильными. Желательно применение профицированных объемных лопаток.

**Сpirальный корпус.** Для отвода в определенном направлении воздуха, выходящего из рабочего колеса, а также для частичного преобразования динамического потока воздуха в статическое служит спиральный корпус. Он обычно имеет постоянную ширину  $B$  (рисунок 5), несколько превышающую ширину рабочего колеса. Обечайка спирального корпуса чаще всего бывает очерчена или по логарифмической кривой или дугами окружности.



Рис. 5 Спиральный корпус:  
1-обечайка; 2-язык

Вблизи рабочего колеса обечайка переходит в так называемый язык. Часть (спирального корпуса, ограниченную этим языком и являющуюся продолжением обечайки плоскостью, выходной частью корпуса. Длиной выходного отверстия корпуса С и его шириной В, характеризует площадь выходного сечения вентилятора. В отдельных случаях вместо обычного спирального корпуса за рабочим колесом может быть установлен радиальный лопаточный или безлопаточный диффузор, а также корпус другого вида: с двумя и более выходными отверстиями и т.д.

Для присоединения вентилятора к сети на входе в вентилятор часто устанавливают входную коробку, на выходе из него - диффузор (рис.6). Последний обеспечивает также дополнительное преобразование динамического давления выходящего из спирального корпуса в статическое.

Для регулирования режимов работы вентилятора в ряде случаев применяют направляющие аппараты различных типов. Наиболее широкое распространение получили осевые направляющие аппараты, которые устанавливают обычно на входных патрубках вентиляторов. Центробежный вентилятор в совокупности с входной коробкой, диффузором и направляющим аппаратом или с одним из этих элементов, составляет вентиляторную установку.

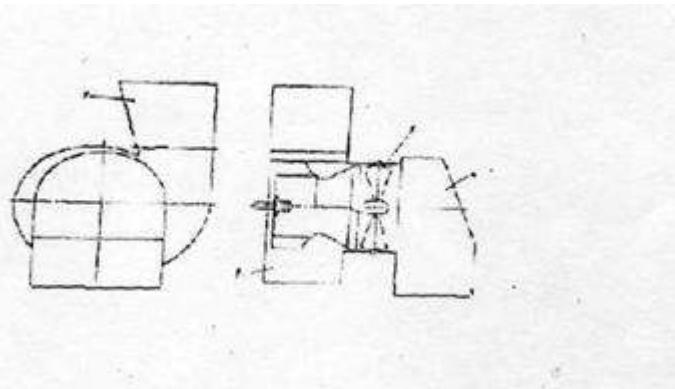


Рис. 6. Вентиляторная установка  
1-диффузор; 2- центробежный вентилятор; 3-осевой направляющий аппарат; 4-входная коробка

## 2 Характеристики и выбор центробежных вентиляторов

Характеристика вентилятора графически выражает связь между основными параметрами его работы. Полная характеристика вентилятора определённых геометрических размеров при перемещении воздуха неизменной плотности и неизменной частоте вращения выражает зависимость между производительностью  $Q$  ( $\text{м}^3/\text{с}$ ),

полным  $P$ , статическим  $P_{c1}$  давлении (Па), потребляемой мощностью  $N$  (кВт), полным  $\varrho$  и статическим  $rj_{aii}$  КПД.

Характеристику определяют по данным аэродинамических испытаний вентилятора (рисунок 7)

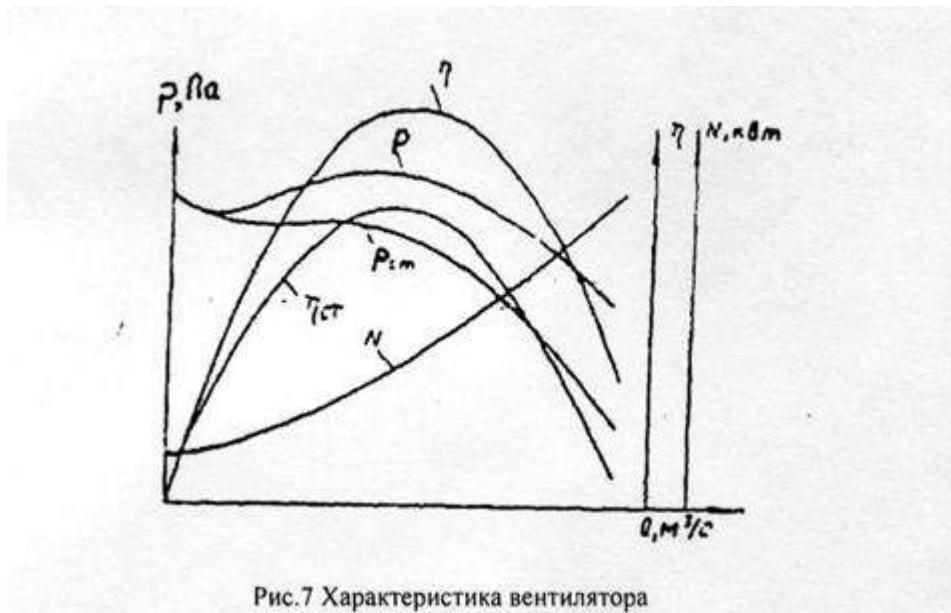


Рис. 7 Характеристика вентилятора

Характеристика вентилятора может быть получена также пересчётом данных, полученных при испытаниях этого же вентилятора с другой угловой частотой вращения или пересчётом данных, полученных при испытании вентилятора другого типоразмера. На основании теории подобия установлены следующие соотношения между аэродинамическими параметрами и размерами одного типа вентиляторов

$$P_2 = P_1 \left( \frac{n_2}{n_1} \right)^2 \left( \frac{D_2}{D_1} \right)^2, \quad (47)$$

$$Q_2 = Q \left( \frac{n_2}{n_1} \right) \left( \frac{D_2}{D_1} \right)^3, \quad (48)$$

$$N_2 = N_1 \left( \frac{n_2}{n_1} \right)^3 \left( \frac{D_2}{D_1} \right)^5, \quad (49)$$

При подборе вентилятора наиболее удобны и наглядны характеристики, построенные для каждого вентилятора при разных частотах вращения. Они строятся с нанесением кривых  $P = / (Q)$  для различных частот вращения ( $c7 = \text{const}$ ) и кривых, соединяющих точки с одинаковыми значениями КПД (рисунок 8).

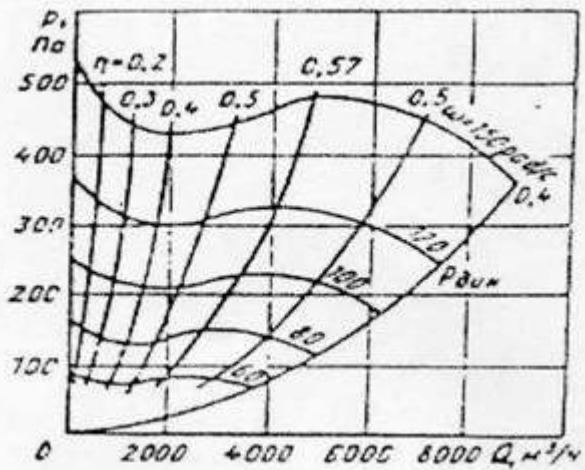


Рисунок 8 Характеристика вентилятора при различных частотах вращения

Следует иметь ввиду, что не рекомендуется применять вентилятор при режимах работы, когда  $\varepsilon / < 0,97 \max$ , где  $rj_{imx}$  - максимальное значение КПД вентилятора.

Исходными для подбора вентилятора являются полученные из расчёта сети значения  $Q$  и  $P$ , приведённые к стандартной плотности воздуха  $p = 1,2 \text{ кг}/\text{м}^3$ , а также соображения конструктивного и эксплуатационного характера. Но всегда необходимо стремиться к выбору такого вентилятора, который будет работать наиболее экономично, т.е. при наибольшем КПД.

Перед выбором вентилятора, рассчитывая на его наиболее удобное непосредственное соединение с электродвигателем, полезно подсчитать значение критерия быстроходности для стандартных частот вращения  $u$  в 75; 100; 150% 300 1/с ( $\pi = 720; 960; 1450; 2900 \text{ I}/\text{мин}$ ) по формуле (I). Если критерий  $\pi u < 100$ , то выгоден центробежный вентилятор. После этого необходимо выбрать наиболее подходящую серию вентиляторов, выпускаемых промышленностью.

Когда выбрана и серия, то остаётся выбрать размер вентилятора (номер) и на его характеристике по точке пересечения координат заданных  $Q$  и  $P$  определить соответствующие  $u$  и  $\varepsilon$ .

При этом мощность вентилятора определяется по формуле:

$$N = \frac{Q \cdot P}{1000 \cdot \eta}, \quad (50)$$

где  $Q$  – производительность, м /с;

$P$  – давление, Па;

$\eta$  – КПД вентилятора.

В качестве примера на рис. 9 приведена универсальная характеристика вентилятора Ц4-70 № 5.

Воспользовавшись этой характеристикой необходимо определить давление  $P$ , создаваемое вентилятором, его КПД и мощность  $N$ , если потребная производительность

составляет  $Q = 1,95$  и  $1,1 \text{ м}^3/\text{с}$ , а вентилятор непосредственно соединён с электродвигателем, с частотой вращения соответственно  $1450$  и  $960 \text{ 1/мин.}$

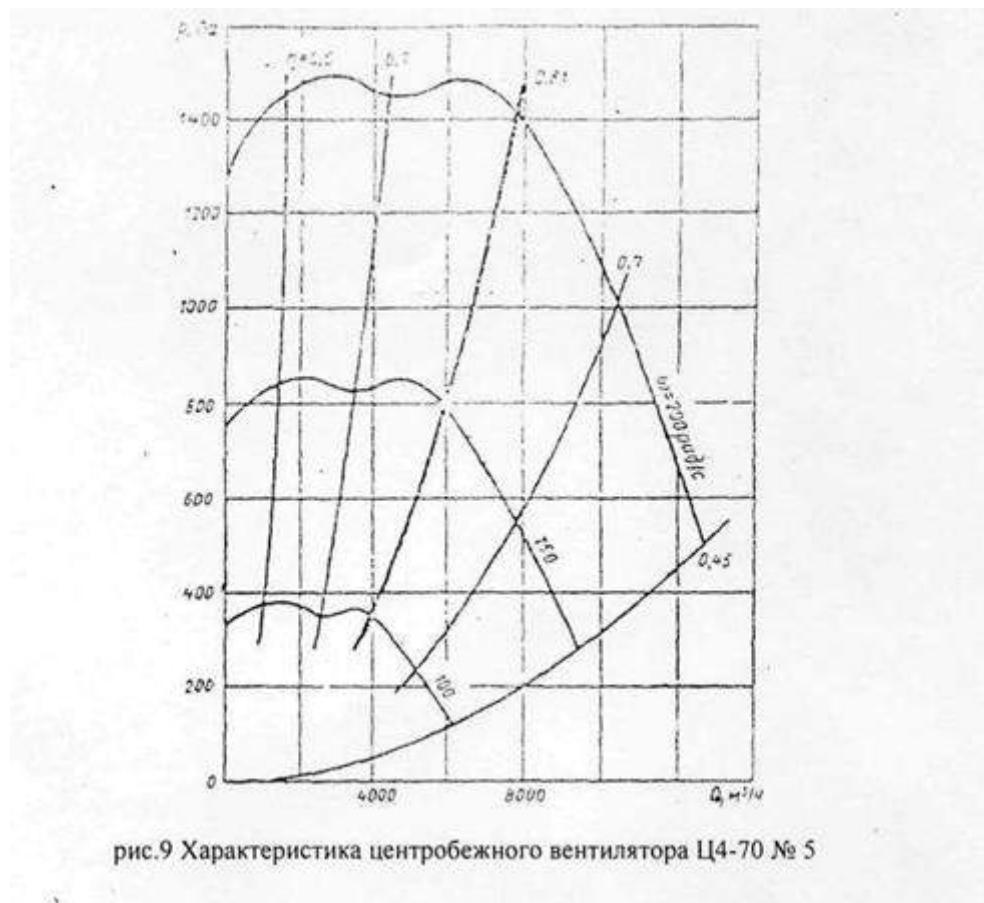


рис.9 Характеристика центробежного вентилятора Ц4-70 № 5

### 3 Вопросы для самопроверки

Как определяется критерий быстроходности.

При каких значениях критерия быстроходности применяются центробежные вентиляторы.

Что такое аэродинамическая схема вентилятора.

Как изменяется давление вентилятора, его КПД и мощность при увеличении производительности.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
L1.1	Бабаев М. А.	Гидравлика: Учебное пособие	Саратов: Научная книга, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/8192.html">http://www.iprbookshop.ru/8192.html</a>

Л1.2	Удовин В. Г., Оденбах И. А.	Гидравлика: Учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС ACB, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/33625.html">http://www.iprbookshop.ru/33625.html</a>
------	--------------------------------	-----------------------------	---	---

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Шейпак А. А.	Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа: учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017	<a href="http://znanium.com/gidravlika-i-gidrопневмопривод. основы механики жидкости и газа: учебник/id=544277">http://znanium.com/gidravlika-i-gidrопневмопривод. основы механики жидкости и газа: учебник/id=544277</a>

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	Ю.И. Бабенков, А.И. Озерский, Ю.В. Коваленко, В.В. Романов, Г.А. Галка	Проектирование и гидравлический расчет газонефтепровода. Методические указания к курсовой работе по дисциплинам «Гидравлика», «Гидрогазодинамика», «Механика жидкости и газа».: методические указания	, 2013	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/proektirovaniye-i-gidravlicheskij-raschet-gazonefteprovoda-metodicheskie-ukazaniya-k-kursovoy-rabote-po-disciplina-m-gidravlika-gidrogazodinamika-mehanika-zhidkosti-i-gaza">https://ntb.donstu.ru/content/proektirovaniye-i-gidravlicheskij-raschet-gazonefteprovoda-metodicheskie-ukazaniya-k-kursovoy-rabote-po-disciplina-m-gidravlika-gidrogazodinamika-mehanika-zhidkosti-i-gaza</a>
Л3.2	Елин Н. Н., Кормашова Е. Р.	Методические материалы по изучению курса «Гидравлика»	Иваново: Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС ACB, 2007	<a href="http://www.iprbookshop.ru/17731.html">http://www.iprbookshop.ru/17731.html</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Иваненко, И. И. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. И. Иваненко. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС ACB, 2012. — 150 с. — 978-5-9227-0412-6. — Режим доступа:
Э2	Крохалёв, А. А. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Крохалёв, А. Б. Шушпанников. — Электрон. текстовые данные. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006. — 98 с. — 5-89289-336-7. — Режим доступа:
Э3	Цупров, А. Н. Практикум по гидравлике и гидроприводу [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Цупров. — Электрон. текстовые данные. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС ACB, 2013. — 66 с. — 978-5-88247-620-4. — Режим доступа:

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows
6.3.1.2	Microsoft Office Word
6.3.1.3	Microsoft Office Excel
6.3.1.4	Microsoft Office PowerPoint

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства. Режим доступа: <a href="https://dom.gosuslugi.ru/#!/main">https://dom.gosuslugi.ru/#!/main</a>
6.3.2.2	Географическая информационно-справочная система жилищно-коммунального хозяйства. Режим доступа: <a href="https://gis-zkh.ru/">https://gis-zkh.ru/</a> .
6.3.2.3	Профессиональные базы данных Системы «Техэксперт». Режим доступа: <a href="https://tech.company-dis.ru">https://tech.company-dis.ru</a> .
6.3.2.4	Система Управление МКД – экспертно-справочная система для специалистов УО, ТСЖ, ЖСК. Доступ: <a href="https://vip.1umd.ru/">https://vip.1umd.ru/</a> .
6.3.2.5	КонсультантПлюс. Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a> .
6.3.2.6	Международные базы данных Scopus . Режим доступа: <a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a> .
6.3.2.7	Web of Science. Режим доступа: <a href="http://apps.webofknowledge.com">apps.webofknowledge.com</a> .

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Гидравлика»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность профиль "Сервис в жилищной и коммунально-бытовой сфере", "Сервис транспортных средств", "Сервис энергетического оборудования и энергоаудит"



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Механика жидкости и газа»  
для студентов направления подготовки

43.03.015 Технологии, конструирование и оборудование

Направленность (профиль) Сервис энергетического оборудования и  
энергоаудит

Методические указания по дисциплине «Механика жидкости и газа» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.015 Технологии, конструирование и оборудование. Направленность (профиль) Сервис энергетического оборудования и энергоаудит

## **СОДЕРЖАНИЕ**

Введение

1. Общая характеристика самостоятельной работы
2. Контрольные точки и виды отчетности по ним
3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала
4. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям
5. Методические рекомендации по подготовке доклада
6. Методические рекомендации по подготовке к тестированию
7. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
8. Методические рекомендации по подготовке к зачету
9. Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Список рекомендуемых информационных источников

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Механика жидкости и газа».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель освоения дисциплины – Подготовка обучающихся связанных с разработкой и эксплуатацией машин и приборов бытового назначения, автотранспортных средств, теплоэнергетики, гидроэнергетики использующих законы равновесия и движения жидких и газообразных тел и применение этих законов для решения технических задач.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, литературы, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

**ПК-1.3: Применяет методы использования типовых технологических процессов**

**ПК-2.2: Анализирует рабочие процессы, конструктивные решения объектов сервиса**

Самостоятельная работа по дисциплине «Механика жидкости и газа» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из

представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)**

1. Основные свойства жидкостей и газов и силы действующие в них.
2. Капельные жидкости и газы. Плотность и объемный вес жидкости.
3. Вязкость жидкости.
4. Свойства гидростатического давления в точке.
5. Дифференциальные уравнения равновесия жидкостей - уравнение Эйлера.
6. Основные уравнения гидростатики.
7. Определение величины абсолютного и избыточного давления. Закон Паскаля.
8. Гидростатические машины. Гидравлический пресс.
9. Эпюры гидростатического давления.
10. Сообщающиеся сосуды. Приборы для измерения давления.
11. Статическое давление жидкости на плоскую стенку. Центр гидростатического давления.
12. Статическое давление на криволинейные поверхности.
13. Поверхности равного давления жидкости находящейся в относительном покое.
14. Закон Архимеда.
15. Основные понятия и задачи гидродинамики. Схема движения жидкости.
16. Гидравлические элементы потока. Уравнение неразрывности.
17. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости (уравнение Эйлера).
18. Уравнение Бернулли струйки идеальной жидкости.
19. Физическая сущность и геометрическое представление уравнения Бернулли.
20. Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости и потока.
21. Два режима движения жидкости.
22. Потери напора при равномерном движении жидкости.
23. Потери напора в круглой трубе при ламинарном режиме движения.
24. Механизм турбулентного потока. Поле скоростей в турбулентном потоке.
25. Коэффициент сопротивления трения по длине трубопровода при турбулентном движении.
26. Потеря энергии в местных сопротивлениях.
27. Методы расчета простейших трубопроводов при движении капельных жидкостей и газов.
28. Построение линии энергии и пьезометрической линии при движении жидкостей.
29. Истечение жидкости из отверстий при постоянном уровне.
30. Истечение жидкости из отверстий при переменном уровне.
31. Основы гидродинамической теории смазки.
32. Виды трения. Основные уравнения (уравнение Навье-Стокса и Рейкольдса).
33. Распределение давления в смазочном слое.

### **Критерии оценки устного опроса**

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий, 5 – за защиту лабораторных работ

Критерии получения оценки:

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;
- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантов задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТОВ**

К самостоятельной работе относится написание и защита доклада в семестре. Подготовка доклада по дисциплине «Механика жидкости и газа» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Примерные темы рефератов:

1. Механика жидкости и газа и пневмопривод
2. Механика жидкости и газа сооружений
3. Механика жидкости и газа трубопроводов
4. Механика жидкости и газа гидроприводов
5. Компрессорное и насосное оборудование
6. Механика жидкости и газа и пневматика
7. Пневматика и пневмопривод

В результате подготовки реферата студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

### **Общие рекомендации по подготовке реферата**

Доклад должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

В введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы (диаграммы и другие материалы).

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точно.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

### **Оформление реферата и порядок защиты**

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

### **Критерии оценки реферата**

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
--------------------------	------------	--------------------------------

1.Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие содержания теме реферата;	1
	- полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;	1
	- умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;	1
	- умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу;	1
	- аргументировать основные положения и выводы;	1
	- умение четко и обоснованно формулировать выводы;	2
	- самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала	
2.Соблюдение требований по оформлению	- правильность и аккуратность оформления реферата	1
	-точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента,	1
	- соблюдение требований к объему и структуре реферата;	1
	- грамотность и культура изложения	1
3.Уровень защиты реферата	- доклад структурирован, раскрывает тему	1
	- даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы	2
	- слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации;	1
	- количество слайдов не более 10	1
Максимальное количество баллов		17

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

17 баллов – оценка «отлично»;

12-16 баллов – оценка «хорошо»;

8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»

Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ

Процедура зачета (дифференцированного зачета) как отдельное контрольное мероприятие проводится по следующим вопросам.

1. Основные свойства жидкостей и газов и силы действующие в них.
2. Капельные жидкости и газы. Плотность и объемный вес жидкости.
3. Вязкость жидкости.
4. Свойства гидростатического давления в точке.
5. Дифференциальные уравнения равновесия жидкостей - уравнение Эйлера.
6. Основные уравнения гидростатики.
7. Определение величины абсолютного и избыточного давления. Закон Паскаля.
8. Гидростатические машины. Гидравлический пресс.
9. Эпюры гидростатического давления.

10. Сообщающиеся сосуды. Приборы для измерения давления.
11. Статическое давление жидкости на плоскую стенку. Центр гидростатического давления.
12. Статическое давление на криволинейные поверхности.
13. Поверхности равного давления жидкости находящейся в относительном покое.
14. Закон Архимеда.
15. Основные понятия и задачи гидродинамики. Схема движения жидкости.
16. Гидравлические элементы потока. Уравнение неразрывности.
17. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости (уравнение Эйлера).
18. Уравнение Бернулли струйки идеальной жидкости.
19. Физическая сущность и геометрическое представление уравнения Бернулли.
20. Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости и потока.
21. Два режима движения жидкости.
22. Потери напора при равномерном движении жидкости.
23. Потери напора в круглой трубе при ламинарном режиме движения.
24. Механизм турбулентного потока. Поле скоростей в турбулентном потоке.
25. Коэффициент сопротивления трения по длине трубопровода при турбулентном движении.
26. Потеря энергии в местных сопротивлениях.
27. Методы расчета простейших трубопроводов при движении капельных жидкостей и газов.
28. Построение линии энергии и пьезометрической линии при движении жидкостей.
29. Истечение жидкости из отверстий при постоянном уровне.
30. Истечение жидкости из отверстий при переменном уровне.
31. Основы гидродинамической теории смазки.
32. Виды трения. Основные уравнения (уравнение Навье-Стокса и Рейкольдса).
33. Распределение давления в смазочном слое.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Бабаев М. А.	Гидравлика: Учебное пособие	Саратов: Научная книга, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/8192.html">http://www.iprbookshop.ru/8192.html</a>
Л1.2	Удовин, В. Г., Оденбах, И. А.	Гидравлика: учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/33625.html">http://www.iprbookshop.ru/33625.html</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Шейпак А. А.	Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа: учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017	<a href="http://znaniy.com/goto.php?id=544277">http://znaniy.com/goto.php?id=544277</a>

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
--	---------	----------	-------------------	-------

L3.1	Ю.И. Бабенков, А.И. Озерский, Ю.В. Коваленко, В.В. Романов, Г.А. Галка	Проектирование и гидравлический расчет газонефтепровода. Методические указания к курсовой работе по дисциплинам «Гидравлика», «Гидрогазодинамика», «Механика жидкости и газа».: методические указания	, 2013	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/proektirovaniye-gidravlicheskogo-rascheta-gazonefteprovoda-metodicheskie-ukazaniya-k-kursovoye-rabote-podisciplina-m-gidravlika-gidrogazodinamika-mehanika-zhidkosti-i-gaza">https://ntb.donstu.ru/content/proektirovaniye-gidravlicheskogo-rascheta-gazonefteprovoda-metodicheskie-ukazaniya-k-kursovoye-rabote-podisciplina-m-gidravlika-gidrogazodinamika-mehanika-zhidkosti-i-gaza</a>
L3.2	Елин Н. Н., Кормашова Е. Р.	Методические материалы по изучению курса «Гидравлика»	Иваново: Ивановский государственный архитектурно- строительный университет, ЭБС ACB, 2007	<a href="http://www.iprbookshop.ru/17731.html">http://www.iprbookshop.ru/17731.html</a>

#### **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

- |    |   |
|----|---|
| Э1 | 1. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: [Текст] Учебник / О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик -Аракелян. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 254 с. <a href="http://www.znaniум.com">http://www.znaniум.com</a> |
| Э2 | 4. Гидравлика: [Текст] Учебник / Б.В. Ухин, А.А. Гусев. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 432 с.: <a href="http://www.znaniум.com">http://www.znaniум.com</a>  |
| Э3 | 3. Гидрогазодинамика: [Текст] Учебное пособие / А.А. Кудинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. -336с. <a href="http://www.znaniум.com">http://www.znaniум.com</a>   |

#### **6.3.1 Перечень программного обеспечения**

- |         |  |
|---------|--|
| 6.3.1.1 | Microsoft Office Word  |
| 6.3.1.2 | Microsoft Office Excel   |
| 6.3.1.3 | Microsoft Office PowerPoint  |
| 6.3.1.4 | Microsoft Office 2007 Professional Plus лицензионное соглашение № 44290865 |

#### **6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

- |         |  |
|---------|--|
| 6.3.2.1 | 1. ЭБС IPRbooks <a href="http://www.iprbookshop.ru">www.iprbookshop.ru</a>   |
| 6.3.2.2 | 2. ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>  |
| 6.3.2.3 | 3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <a href="http://www.biblioclub.ru">www.biblioclub.ru</a>                  |
| 6.3.2.4 | 4.ЭБС elibrary. ru <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>  |
| 6.3.2.5 | 5. БД Виртуальный читальный зал диссертаций РГБ <a href="http://www.library.mstu.edu.ru">www.library.mstu.edu.ru</a> |
| 6.3.2.6 | 6. ЭБС «Гребенников» <a href="http://grebenников.ru">http://grebenников.ru</a>                                       |
| 6.3.2.7 | 7. «КонсультантПлюс □ Ставропольский край». <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>          |

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Механика жидкости и газа»

для студентов направления подготовки

43.03.015 Технологии, конструирование и оборудование

Направленность (профиль) Сервис энергетического оборудования и  
энергоаудит



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе**  
**(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Механика жидкости и газа»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис энергетического оборудования и энергоаудит,  
Сервис в жилищной коммунально-бытовой сфере, Сервис транспортных средств

Методические указания по дисциплине «Механика жидкости и газа» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис Направленность (профиль) Сервис энергетического оборудования и энергоаудит, Сервис в жилищной коммунально-бытовой сфере, Сервис транспортных средств

## **Содержание**

**Введение**

**Практическое занятие 1 Гидростатические машины.**

**Практическое занятие 2 Расчет трубопроводов.**

**Практическое занятие 3 Истечение жидкости из отверстий.**

**Практическое занятие 4 Гидроприводы.**

**Список рекомендуемых информационных источников**

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Цель освоения дисциплины – Подготовка обучающихся связанных с разработкой и эксплуатацией машин и приборов бытового назначения, автотранспортных средств, теплоэнергетики, гидроэнергетики использующих законы равновесия и движения жидких и газообразных тел и применение этих законов для решения технических задач.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, литературы, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

**ПК-1.3: Применяет методы использования типовых технологических процессов**

**ПК-2.2: Анализирует рабочие процессы, конструктивные решения объектов сервиса**

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

Фундаментальные положения теории гидравлики, основные принципы воздействия жидкости, находящейся в относительном покое, на твердые стенки емкости в котором находится жидкость;

Приборы для измерения давления, расхода жидкости и скорости;

Основные уравнения движения жидкости по трубопроводам

Уметь:

Определять давление в сосудах, используя различные приборы;

Определять силы действующие на плоские и криволинейные стенки

Определять величину расхода жидкости протекающей по трубопроводу.

Владеть:

Постановки и решения инженерных задач.

Расчета жидких потоков;

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

### **Практическая работа 1**

#### **Гидростатические машины.**

Цель: «Изучить принцип действия гидростатических машин и научиться решать задачи».

Ход работы.

Наиболее часто применяются гидравлический пресс и гидравлический аккумулятор.

Принцип действия гидравлического пресса.

Устройства гидравлического пресса: пресс со-стоит из 2 цилиндров (малого и большого), соединённых трубкой. В малом цилиндре находится поршень, соединённый с рычагом, имеющий

неподвижную шарнирную опору, а в большом цилиндре – поршень , на котором помещается прессуемое тело. Рычаг приводится в действие вручную или при помощи специального двигателя. При этом поршень начинает движение вниз, и оказывать на находящуюся под ним жидкость давление, которое передаётся на поршень и заставляет его двигаться вверх до тех пор, пока тело не войдёт в соприкосновение с неподвижной плиткой. Уравнение равновесия относительно вращения:  $Q(a+b)=F_1a=Q(a+b)/a$

Гидравлическое давление жидкости на поршень большого цилиндра:  $P=4F_1/\Pi d^2$

Сила давления:  $F_2=P*\Pi d/4=Q(d^2/d^2)*(a+b)/a$ .

Действительная сила давления:  $F_2=Q(d^2/d^2)*(a+b)/a\eta$ , где  $\eta$  – коэффициент полезного действия.

Гидравлический пресс используют для получения больших сжимающих усилий, например при ковке, прессования металлов, а также при испытание различных материалов.

Гидравлический аккумулятор применяется в тех случаях, когда необходимо выполнить коротковременную работу требующую значительных механических усилий. Например при поднятии тяжестей, при закрытие и открытие ворот шлюзов.

Задача 1.

а) Определить усилие  $Q$ , которую необходимо преложить на конце рычага, гидравлического домкрата, чтобы поднять груз весом 20кН.

б) Определить максимальную грузоподъёмность домкрата  $G$  из условия, что усилия  $Q$  на конце рычага будет превышать 100Н.

$D=250\text{mm}$

Решение:  $d=25$ ;  $\eta=0,8$  а)  $F=Q(D/d)*(a+b)\eta$

$a=1\text{m}$ ;  $b=0.2\text{m}$   $Q=F/(D/d)*(a+b)\eta=41.6\text{H}$

Q - ? б)  $G=100(250/25)*(1.2/0.2)*0.8=$   
 $=48\text{kN}$

Задача 2.

Найти величину и точку приложения равнодействующей сил гидростатического давления воды на прямоугольный вертикальный щит, шириной 2,8м, ес-ли глубина воды с одной стороны 3м, а с другой 2м.

$R=F_1-F_2$

Дано: Решение:

$h_1=3$

$h_2=2$

$B=2.8$

$R$  - ?

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

### Расчет трубопроводов

Определение сил гидростатического давления, сил давления на стенки.

**Тема работы:** Решение задач по расчету гидростатического давления врезервуарах и трубопроводах.

#### Цели работы:

- закрепление теоретических знаний по теме «Гидростатика»;
- научиться расчету гидростатического давления в резервуарах и трубо-проводах.

## 1 Краткие теоретические сведения

Гидравликой называют науку, изучающую законы равновесий и движения различных жидкостей.

Жидкости характеризуются определенными физическими свойствами: плотностью, удельным весом, сжимаемостью, вязкостью и др.

**Плотностью**  $\rho$  называется масса жидкости, содержащейся в единице объема, кг/м<sup>3</sup>:

$$\rho = M/V \quad (1)$$

Для дистиллированной воды при 4 °C  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup>.

**Удельным весом** у жидкости называется вес единицы объема жидкости, Н/м<sup>3</sup>:

$$y = G/V = mg/(m/p) = pg, \quad (2)$$

где  $g = 9,81$  м/с<sup>2</sup> — ускорение свободного падения. Для дистиллированной воды при 4 °C  $y = 9806$  Н/м<sup>3</sup>.

**Удельным объемом**  $v$  жидкости называется объем, занимаемый единицей массы жидкости, м<sup>3</sup>/кг:

$$v = V/M = 1/\rho \quad (3)$$

**Сжимаемость** (или объемная упругость) жидкости характеризуется коэффициентом сжимаемости (или объемного сжатия). Под упругой сжимаемостью жидкости понимают ее способность принимать прежний объем  $V$  после снятия нагрузки  $Ap$ . Отношение относительного изменения объема жидкости  $AV/V$  к изменению давления  $Ap$  и называется коэффициентом объемного сжатия:

$$Pv = -(AV/V)/Ap. \quad (4)$$

При изменении давления до 500 атм = 49 МПа коэффициент  $P_v$  для воды практически постоянен и равен  $4,9 \cdot 10^{-10}$  м<sup>2</sup>/Н.

Величина, обратная коэффициенту сжимаемости, называется **модулем объемной упругости**

$$E_0 = 1/P_v = -Ap/(AV/V). \quad (5)$$

Для воды в обычных условиях  $E_0 = 2,03 \cdot 10^9$  Па -  $2,07 \cdot 10^4$  кгс/см<sup>2</sup>.

**Вязкость** — это свойство жидкости оказывать сопротивление относительному движению (сдвигу) слоев жидкости.

**Основное уравнение гидростатики.** Абсолютное давление в любой точке жидкости на глубине  $h$  равно сумме поверхностного давления  $p_0$  и избыточного давления, созданного весом столба жидкости,  $\rho gh$ .

$$P = P_0 + \rho gh \quad (6)$$

**Закон Паскаля.** Давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, не нарушающее ее равновесия, передается всем точкам этой жидкости без изменения.

$$P_2 = p_l F_2 = P_j (F_2/F) = P_i (d_2/d_1)^2. \quad (7)$$

**Закон Архимеда.** На тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила, направленная вертикально вверх и равная весу жидкости, вытесненной телом.

$$P = P_2 - P_1 = \rho g h - F = \rho g V = P_A. \quad (8)$$

где  $\rho g V$  — вес жидкости, вытесненной телом.

**Давление жидкости на плоскую стенку.** Полная сила давления жидкости на плоскую стенку равна произведению площади стенки на гидростатическое давление в центре тяжести этой площади.

$$P = (p_0 + \rho gh_c)F = p_c F. \quad (9)$$

**Гидравлическим радиусом**  $R_s$ . Отношение площади живого сечения потока к смоченному периметру:

$$R_s = F/P. \quad (10)$$

**Уравнением неразрывности потока.** При установившемся движении несжимаемой жидкости произведение площади живого сечения на среднюю скорость потока есть величина постоянная.

$$F c o_{cp} = \text{const} \text{ (вдоль потока).} \quad (11)$$

## 1 Практическая часть

Задача 1.

Уровень мазута в вертикальном цилиндрическом баке, диаметром  $d$ , за некоторое время понизился на  $Ah$  м. Определить количество израсходованного мазута, если его плотность при температуре окружающей среды  $20^\circ\text{C}$  равна  $\rho = 990 \text{ кг/м}^3$ .

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$d$	2	3	4	5	4,5	3,5	2,5	5,5	6
$Ah$	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,5	0,4	0,5	0,6

Задача 2.

По условиям гидравлического испытания водопровода диаметром  $d$  мм и длиной  $l$  м давление должно быть поднято от атмосферного до 2 МПа. Определить объем воды, который потребуется дополнительно подать в трубопровод.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$d$	200	250	300	350	220	320	240	340	210
$l$	1000	1200	1400	1100	1500	1300	1700	1600	1300

Задача 3.

Как измениться объем воды в системе отопления, имеющей емкость  $V$ , после подогрева воды от начальной температуры  $t_{хол}$  до  $t_{гор}$ ? Температурный коэффициент объемного расширения воды принять равным.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$V,$	100	105	110	115	120	115	110	105	100
$t_{хол}$	5	8	10	12	15	5	8	10	12
$t_{гор}$	95	90	100	95	100	105	110	90	105

Задача 4.

Определить изменение объема 27 т нефтепродукта в хранилище при колебании температуры от  $t_{хол}$  до  $t_{гор}$  °С если при  $t_{хол}$  плотность  $\rho_{хол}$  кг/м<sup>3</sup>, а температурный коэффициент объемного расширения  $p_t=0,001$  1/°C.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$P_{хол}$	900	850	800	850	900	850	800	900	850
$t_{хол}$	20	25	30	20	30	35	20	25	30
$t_{гор}$	50	55	60	65	60	55	50	65	60

Задача 5.

Прямоугольный открытый резервуар предназначен для хранения  $V, m^3$  воды. Определить силы давления на стенки и дно резервуара, если ширина дна  $a$ , а длина  $L$ .

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$V$	30	35	38	40	42	4.0	38	35	30
$A$	3	3,5	4	4,5	3	3,5	4	4,5	4,5
$L$	5	5,5	6	6,5	5	5,5	6	6,5	6

**Задача 6.**

Вертикальный цилиндрический резервуар емкостью  $V$  м и высотой  $h$  м заполнен водой. Определить силы давления воды на боковую стенку и дно резервуара.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$V$	314	315	316	317	318	319	320	321	322
$h$	4	4,2	4,4	4,8	5,0	5,2	5,4	5,8	6,0

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3**

#### **Истечение жидкости из отверстий**

Определение коэффициентов скорости и расхода при истечении жидкости из отверстия и насадков.

**Цель:** Формирование практических навыков определения коэффициентов скорости и расхода при истечении жидкости из отверстия и насадков.

**Литература:** В.Г. Ерохин, М.Г. Маханько «Сборник задач по основам гидравлики и теплотехники», М.: «Энергия», 1979, стр. 26, 34-35

Задачи составлены на основе задач 1-66, 1-67, 1-68, 1-69

**Оборудование и принадлежности:** инструкционная карта, калькулятор, справочные таблицы.

**Расчетные формулы:**

Скорость истечения через отверстие в тонкой стенке:

$$v = \varphi \sqrt{2gH}$$

Расход жидкости через отверстие или насадок:

$$V = \mu v F$$

Значение коэффициента скорости  $\varphi=0,97-0,98$

Коэффициент расхода для насадков различных типов

Тип насадка	$\mu$
Внешний цилиндрический	0,82
Внутренний цилиндрический	0,71
Сходящийся конический	0,92
Расходящийся конический	0,57
Коноидальный	0,97

Задание: Решите задачи по вариантам

На оценку «3»	На оценку «4»	На оценку «5»
1,4	1,2,4	1,2,3,4

#### Задачи для совместного решения:

**Задача 1:** Определить скорость истечения и расход воды из бака через круглое отверстие диаметром  $d = 10 \text{ см}$ , если превышение уровня воды над центром отверстия  $H = 5 \text{ м}$ . Коэффициент расхода  $\mu = 0,62$

**Задача 2:** Определить утечку воды из тепловой сети через образовавшееся в результате аварии отверстие в стенке трубопровода. Избыточное давление в сети  $p_{изб} = 4 \text{ кгс/см}^2$ , температура воды  $t = 95^\circ\text{C}$  ( $\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3$ ), площадь отверстия  $F = 1 \text{ см}^2$ . Коэффициент расхода отверстия  $\mu = 1$ .

**Задача 3:** Определить количество воды, поступающее в корпус судна через пробоину площадью  $F = 0,1 \text{ м}^2$  в течение  $T = 1 \text{ часа}$ , если центр пробоины расположен на  $H = 5 \text{ метров}$  ниже уровня воды за бортом. Коэффициент расхода  $\mu = 0,6$ .

**Задача 4:** Определить расход воды, вытекающей из бассейна:

- А) через отверстие в стенке
- Б) через внутренний цилиндрический насадок
- В) через внешний цилиндрический насадок
- Г) через коноидальный насадок.

Внутренний диаметр выходных отверстий  $d = 100 \text{ мм}$ . Высота уровня воды над центром отверстия  $H = 5 \text{ м}$ .

#### Задачи для самостоятельного решения:

Исходные данные для задачи 1:

	вар 1	вар 2	вар 3	вар 4	вар 5	вар 6
$d = 10 \text{ см}$	$d = 12 \text{ см}$	$d = 14 \text{ см}$	$d = 16 \text{ см}$	$d = 13 \text{ см}$	$d = 15 \text{ см}$	$d = 17 \text{ см}$
$H = 5 \text{ м}$	$H = 4 \text{ м}$	$H = 3 \text{ м}$	$H = 6 \text{ м}$	$H = 7 \text{ м}$	$H = 8 \text{ м}$	$H = 9 \text{ м}$
$\mu = 0,62$						

Исходные данные для задачи 2:

	вар 1	вар 2	вар 3	вар 4	вар 5	вар 6
$p_{изб} = 4 \text{ кгс/см}^2$	$p_{изб} = 4,2 \text{ кгс/см}^2$	$p_{изб} = 4,4 \text{ кгс/см}^2$	$p_{изб} = 4,6 \text{ кгс/см}^2$	$p_{изб} = 4,8 \text{ кгс/см}^2$	$p_{изб} = 5 \text{ кгс/см}^2$	$p_{изб} = 5,2 \text{ кгс/см}^2$
$t = 95^\circ\text{C}$	$t = 90^\circ\text{C}$	$t = 91^\circ\text{C}$	$t = 92^\circ\text{C}$	$t = 93^\circ\text{C}$	$t = 94^\circ\text{C}$	$t = 96^\circ\text{C}$

$\rho_b = 1000$ кг/м <sup>3</sup>	$\rho_b = 990$ кг/м <sup>3</sup>	$\rho_b = 980$ кг/м <sup>3</sup>	$\rho_b = 970$ кг/м <sup>3</sup>	$\rho_b = 960$ кг/м <sup>3</sup>	$\rho_b = 950$ кг/м <sup>3</sup>	$\rho_b = 940$ кг/м <sup>3</sup>
$F = 1 \text{ см}^2$	$F = 1,1 \text{ см}^2$	$F = 1,2 \text{ см}^2$	$F = 1,3 \text{ см}^2$	$F = 1,4 \text{ см}^2$	$F = 1,5 \text{ см}^2$	$F = 1,6 \text{ см}^2$
$\mu = 1$	$\mu = 1$	$\mu = 1$	$\mu = 1$	$\mu = 1$	$\mu = 1$	$\mu = 1$

Исходные данные для задачи 3:

	вар 1	вар 2	вар 3	вар 4	вар 5	вар 6
$F = 0,1 \text{ м}^2$	$F = 0,2 \text{ м}^2$	$F = 0,3 \text{ м}^2$	$F = 0,4 \text{ м}^2$	$F = 0,2 \text{ м}^2$	$F = 0,3 \text{ м}^2$	$F = 0,4 \text{ м}^2$
$T = 1 \text{ час}$						
$H=5\text{м}$	$H=7 \text{ м}$	$H=6,5 \text{ м}$	$H=6 \text{ м}$	$H=5,5\text{м}$	$H=7,5\text{м}$	$H=8\text{м}$
$\mu=0,6$						

Исходные данные для задачи 4:

	вар 1	вар 2	вар 3	вар 4	вар 5	вар 6
$d= 100 \text{ мм}$						
$H=5\text{м}$						

### Пример решения задачи:

**Задача 1:** Определить скорость истечения и расход воды из бака через круглое отверстие диаметром  $d = 20 \text{ см}$ , если превышение уровня воды над центром отверстий  $H=2\text{м}$ . Коэффициент расхода  $\mu = 0,62$

Решение: Примем  $\varphi = 0,97$ . Скорость истечения через отверстие в тонкой стенке определим по

$$\text{формуле } v = \varphi \sqrt{2gH} = 0,97 \sqrt{2 \times 9,81 \times 2} = 5,85 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

Расход воды определим по формуле  $V = \mu v F$

Площадь сечения круглого отверстия определим как площадь круга

$$F = \frac{d^2}{4} = \frac{3,14 \times 0,2^2}{4} = 0,314 \text{ м}^2.$$

Тогда  $V = 0,62 \times 5,85 \times 0,314 = 1,14 \text{ м}^3/\text{с}$

Ответ:  $v = 5,85 \text{ м/с}$   $V = 1,14 \text{ м}^3/\text{с}$

### Контрольные вопросы:

- Как определить скорость истечения и расход через отверстие в тонкой стенке?
- Виды насадков.
- Как влияет на скорость истечения и расход форма отверстия и его расположение?

4. Как влияют насадки на скорость истечения и расход?

## Практическая работа №4

### Гидроприводы

**Цель работы:** ознакомление с основами гидравлики и гидропривода; изучение принципов работы и методов проектирования гидравлических схем различных устройств; изучение видов и свойств гидравлических жидкостей.

#### **ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Гидравлика относится к числу древнейших наук. Первые гидравлические системы водоснабжения и ирригации были известны человеку задолго до нашей эры. Уже в Древнем Египте, Индии и Китае, странах Ближнего Востока умели строить на реках плотины и водяные мельницы, оросительные системы на рисовых полях, в которых использовались водоподъемные машины. В Риме за шесть столетий до нашей эры был построен водопровод, что свидетельствует о высокой технической культуре того времени. В III веке до нашей эры Архимед изобрел машину для подъема воды, названную «архимедовым винтом» и ставшую прообразом современных гидравлических насосов.

Очевидно, что техническое совершенствование гидравлических и пневматических систем не могло происходить без фундаментальных научных разработок, начало которым положил трактат Архимеда «О плавании тел».

В XV–XVII веках в трудах Леонардо да Винчи, Галилео Галилея, Исаака Ньютона были сформулированы отдельные законы равновесия и движения жидкости, а в середине XVIII века Д. Бернулли и Л. Эйлер заложили теоретические основы гидромеханики как науки.

В XIX–XX веках гидромеханика получила дальнейшее развитие в трудах Дж. Г. Стокса, О. Рейнольдса, Н. Е. Жуковского, Н. П. Петрова, Л. Прандтля и других ученых. Этот период характеризуется бурным развитием науки и техники, поэтому в трудах по гидромеханике большое внимание уделяется вопросам, представляющим практический интерес.

Формируется раздел гидромеханики, рассматривающий законы равновесия и движения жидкости в открытых и закрытых руслах и способы их применения для решения технических задач. Этот раздел гидромеханики получает название «гидравлика».

Таким образом, гидравликой называется наука о законах равновесия и движения жидкостей и способах приложения этих законов к решению практических задач. В гидравлике чаще всего рассматривается движение потоков жидкости, ограниченных твердыми стенками, то есть движение в открытых и закрытых руслах, каналах, трубопроводах и т. п.

Объектом изучения в гидравлике являются жидкости, чаще всего – так называемые капельные жидкости, то есть жидкости, которые в малых объемах под действием сил поверхностного натяжения приобретают сферическую форму.

В настоящее время жидкости находят очень широкое применение в изделиях машиностроения. Это смазывающие, охлаждающие жидкости, топлива, рабочие жидкости всевозможных гидроприводов и, наконец, объекты добычи (нефть, газовый конденсат, вода и др.). По этой причине знание свойств жидкостей и законов, которым они подчиняются, необходимо как изготовителям машиностроительной продукции, так и специалистам, занимающимся ее эксплуатацией.

Гидравлика, как прикладная наука, является научной основой для расчета и проектирования современных гидравлических и пневматических систем и их элементов.

Энергия давления жидкости очень широко используется в различных областях машиностроения, в частности в гидроприводе.

Гидроприводом называется совокупность устройств, предназначенных для приведения в движение механизмов и машин посредством рабочей жидкости, находящейся под давлением, с одновременным выполнением функций регулирования и реверсирования скорости движения выходного звена гидродвигателя.

Трудно назвать отрасль современной промышленности, где бы не применялся гидропривод. Высокая эффективность, большие технические возможности делают его почти универсальным средством, используемым в различных технологических процессах.

Гидроприводы применяются в металлургии и энергетике, в металлообработке и производстве изделий из пластмасс, в подъемно-транспортном и деревообрабатывающем оборудовании, в строительстве, производстве сельскохозяйственной техники, автомобилестроении и т. д.

Приводы в промышленном производстве обеспечивают прямолинейное или вращательное движение деталей и узлов, их поднимание или опускание, движение с нагрузкой, поддержание заданной скорости перемещения, ускорение, позиционирование, комбинирование производственных процессов и т. д. В зависимости от применяемого приводного двигателя различают электро-, гидро- и пневмоприводы. Каждый из этих приводов имеет свои достоинства и недостатки. В табл. 1.1 представлен сравнительный анализ приводов.

Таблица 1.1

#### Сравнительный анализ приводов

Параметры	Электроприводы	Гидроприводы	Пневмоприводы
Затраты на энергоснабжение	Низкие	Высокие	Очень высокие

Передача энергии	На неограниченное расстояние со скоростью света	На расстояние до 100 м, скорость – до 6 м/с, передача сигналов – до 100 м/с	На расстояние до 1000 м, скорость – до 40 м/с, передача сигналов – до 40 м/с
Накопление энергии	Затруднено	Ограничено	Легко осуществимо
Линейное перемещение	Затруднительно, дорого, низкие усилия	Просто, высокие усилия, хорошее регулирование скорости	Просто, невысокие усилия, скорость зависит от нагрузки
Вращательное движение	Просто, можно обеспечить высокие мощности	Просто, высокий вращающий момент, невысокие обороты	Просто, невысокий вращающий момент, высокая скорость вращения
Рабочая скорость исполнительного механизма	Зависит от конкретных условий	До 0,5 м/с	2,5 м/с и выше
Усилия	Высокие, не допускаются перегрузки	До 3000 кН, защищены от перегрузок	До 30 кПа, защищены от перегрузок
Точность позиционирования	Плюс-минус 1 мкм и выше	До плюс-минус 1 мкм	До 0,1 мм
Жесткость	Высокая – при использовании механических промежуточных элементов	Высокая, так как масло практически несжимаемо	Низкая, так как газ сжимаем
Утечки и их последствия	Отсутствуют	Создают загрязнение, при наличии утечек пожароопасны	Вреда, кроме потерь энергии, нет, взрывобезопасны
Влияние окружающей среды	Практически нечувствительны к изменению температур	Чувствительны к изменению температур	Практически нечувствительны к колебаниям температуры

Основные преимущества гидропривода:

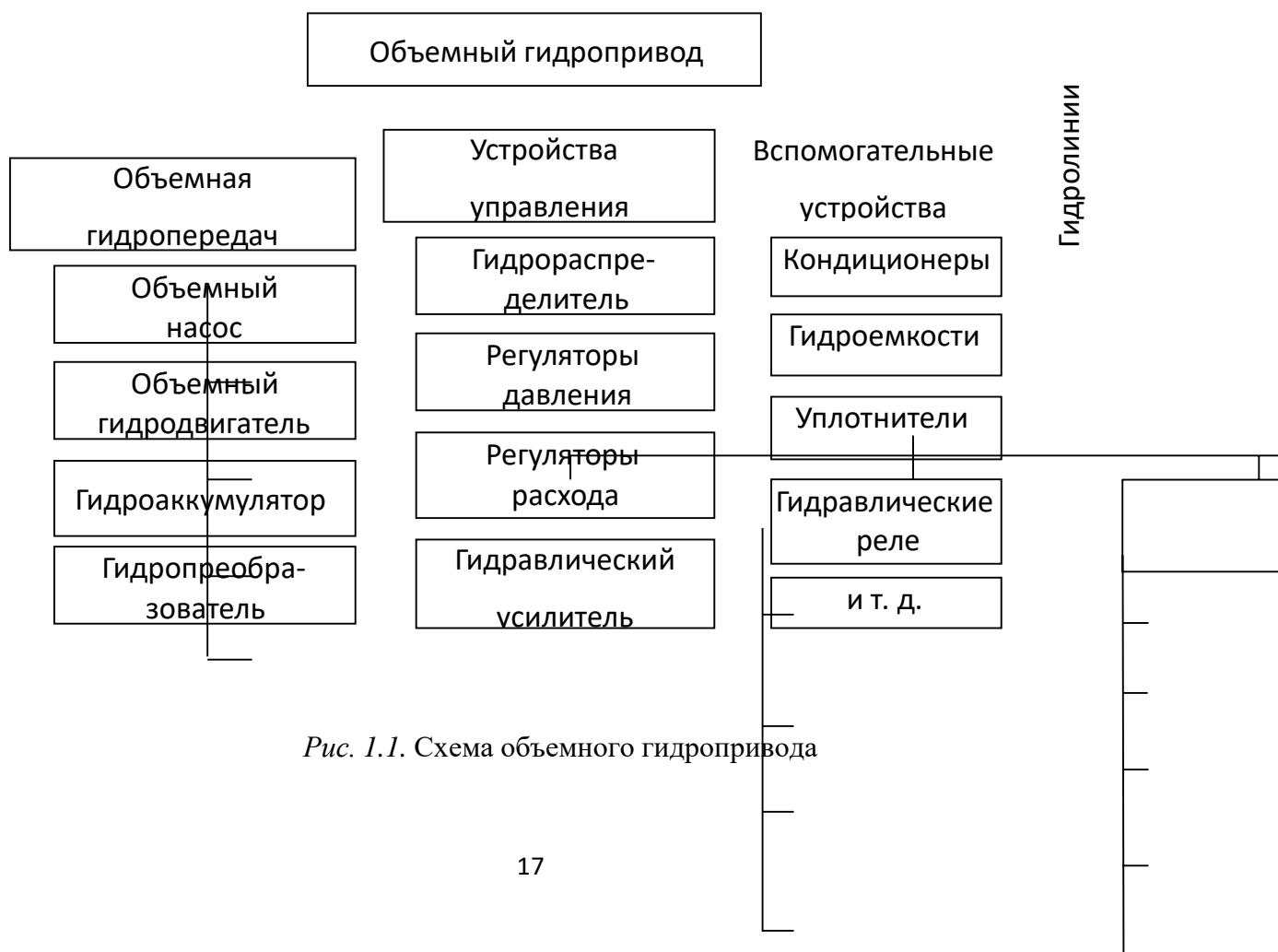
- большая передаваемая мощность на единицу массы привода;
- широкий диапазон бесступенчатого регулирования скорости выходного звена;
- точность позиционирования деталей;
- простота управления и автоматизации;
- простота предохранения приводного двигателя и исполнительных органов машин от перегрузок;
- высокая надежность, которая обеспечивается за счет смазки трещущихся поверхностей при применении минеральных масел в качестве рабочих жидкостей.

## Недостатки гидропривода:

- в процессе эксплуатации происходят утечки рабочей жидкости через уплотнения и зазоры, особенно при высоких значениях давления;
- нагрев рабочей жидкости, что в ряде случаев требует применения специальных охладительных устройств и средств тепловой защиты;
- необходимость обеспечения в процессе эксплуатации чистоты рабочей жидкости и защиты от проникновения в нее воздуха;
- пожароопасность (в случае применения горючей рабочей жидкости). Однако при правильном конструировании узлов привода и грамотной его эксплуатации некоторые из перечисленных недостатков можно устранить или значительно уменьшить их негативное влияние.

По принципу действия гидроприводы бывают динамического (гидроротурбина, водяное колесо) и объемного типа. В промышленности в основном применяются гидроприводы объемного типа.

В объемных гидроприводах используется потенциальная энергия давления рабочей жидкости. Объемный гидропривод состоит из гидропередачи, устройств управления, вспомогательных устройств и гидролиний (рис. 1.1).



Объемная гидропередача, являющаяся силовой частью гидропривода, состоит из объемного насоса (преобразователя механической энергии приводящего двигателя в энергию потока рабочей жидкости) и объемного гидродвигателя (преобразователя энергии потока рабочей жидкости в механическую энергию выходного звена).

В состав некоторых объемных гидропередач входит гидроаккумулятор (гидроемкость, предназначенная для аккумулирования энергии рабочей жидкости, находящейся под давлением, с целью последующего ее использования для включения в работу гидродвигателя). Кроме того, в состав гидропередач могут входить гидропреобразователи – объемные гидромашины для преобразования энергии потока рабочей жидкости с одинаковыми значениями давления  $p$  и расхода  $Q$  в энергию другого потока с другими значениями  $p$  и  $Q$ .

Устройства управления предназначены для управления потоком или другими устройствами гидропривода. При этом под управлением потоком понимается изменение или поддержание на определенном уровне давления и расхода в гидросистеме, а также изменение направления движения потока рабочей жидкости. К устройствам управления относятся:

- гидораспределители, служащие для изменения направления движения потока рабочей жидкости, обеспечения требуемой последовательности включения в работу гидродвигателей, реверсирования движения их выходных звеньев и т. д.;
- регуляторы давления (предохранительный, редукционный, переливной и другие клапаны), предназначенные для регулирования давления рабочей жидкости в гидросистеме;
- регуляторы расхода (делители и сумматоры потоков, дроссели и регуляторы потока, направляющие клапаны), с помощью которых управляют потоком рабочей жидкости;
- гидравлические усилители, необходимые для управления работой насосов, гидродвигателей или других устройств управления посредством рабочей жидкости с одновременным усилением мощности сигнала управления.

Вспомогательные устройства обеспечивают надежную работу всех элементов гидропривода. К ним относятся: кондиционеры рабочей жидкости (фильтры, теплообменные аппараты и др.), уплотнители, гидравлические реле давления, гидроемкости (гидробаки и гидроаккумуляторы рабочей жидкости) и др.

Состав вспомогательных устройств устанавливают исходя из назначения гидропривода и условий, в которых он эксплуатируется.

Гидролинии (трубы, рукава высокого давления, каналы и соединения) предназначены для прохождения рабочей жидкости по ним в процессе работы объемного гидропривода.

В зависимости от своего назначения гидролинии, входящие в общую гидросистему, подразделяются на всасывающие, напорные, сливные, дренажные и гидролинии управления.

В зависимости от конструкции и типа входящих в состав гидропередачи элементов объемные гидроприводы можно классифицировать по некоторым признакам.

По характеру движения выходного звена гидродвигателя:

- гидропривод вращательного движения (рис. 1.2), в котором в качестве гидродвигателя применяется гидромотор с неограниченным вращательным движением ведомого звена (вала или корпуса);
- гидропривод поступательного движения (рис. 1.3), в котором в качестве гидродвигателя применяется гидроцилиндр – двигатель с возвратно-поступательным движением ведомого звена (штока поршня, плунжера или корпуса);
- гидропривод поворотного движения (рис. 1.4), в котором в качестве гидродвигателя применен поворотный гидроцилиндр, ведомое звено (вал или корпус) которого совершает возвратно-поворотное движение на угол меньше  $360^\circ$ .

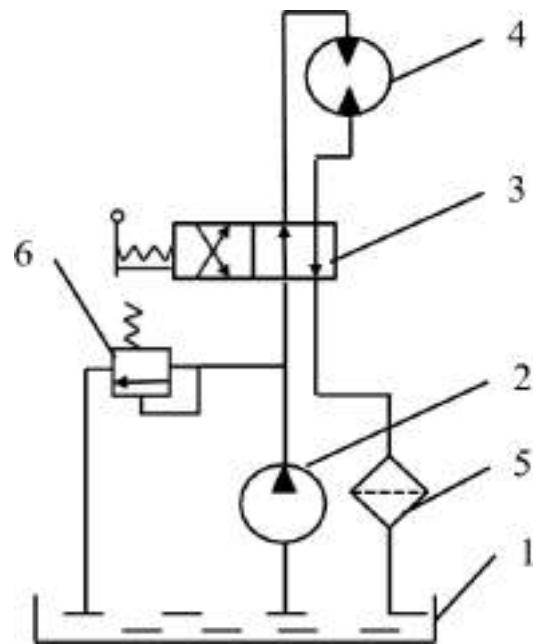


Рис. 1.2. Схема гидропривода с выходным звеном вращательного движения:

1 – гидробак; 2 – насос; 3 – гидрораспределитель; 4 – гидромотор;  
5 – фильтр; 6 – редукционный клапан

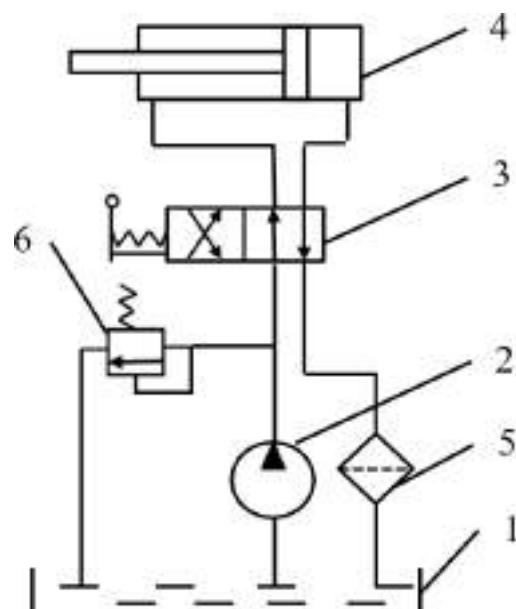


Рис. 1.3. Схема гидропривода с выходным звеном  
возвратно-поступательного движения:

1 – гидробак; 2 – насос; 3 – гидрораспределитель;

4 – гидроцилиндр; 5 – фильтр; 6 – редукционный клапан

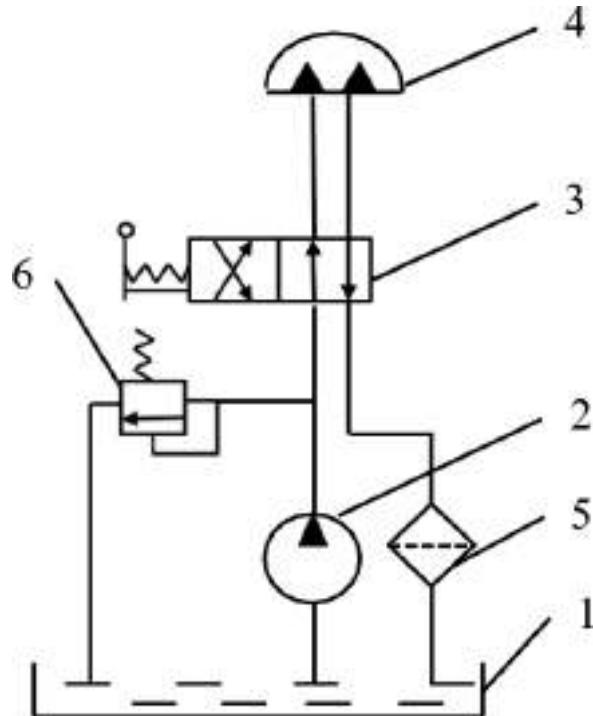


Рис. 1.4. Схема гидропривода с выходным звеном поворотного движения:

1 – гидробак; 2 – насос; 3 – гидрораспределитель;

4 – поворотный гидроцилиндр; 5 – фильтр; 6 – редукционный клапан

По возможности регулирования:

– регулируемый гидропривод, в котором в процессе его эксплуатации скорость выходного звена гидродвигателя можно изменять по требуемому закону. В свою очередь, регулирование может быть дроссельным (рис. 1.5, а), объемным (рис. 1.5, б), объемно-дроссельным. Регулированием может быть ручным или автоматическим. В зависимости от задач регулирования гидропривод может быть стабилизированным, программным или следящим;

– нерегулируемый гидропривод, у которого нельзя изменять скорость движения выходного звена гидропередачи в процессе эксплуатации.

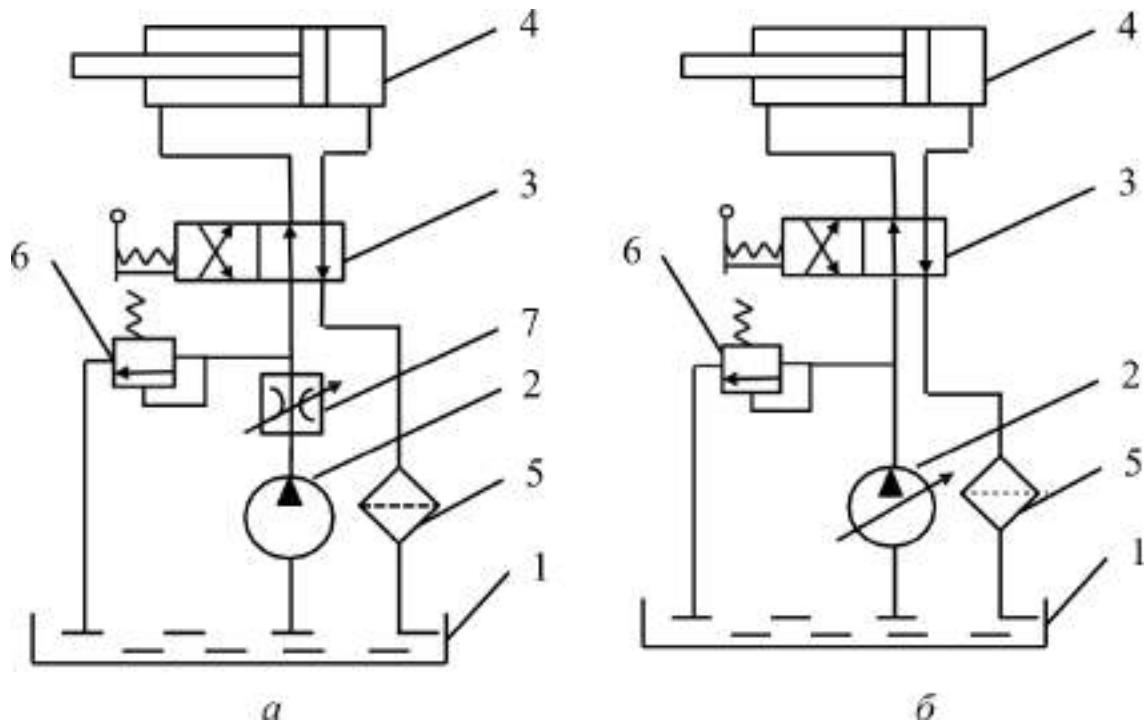
По схеме циркуляции рабочей жидкости:

– гидропривод с замкнутой схемой циркуляции (рис. 1.6), в котором рабочая жидкость от гидродвигателя возвращается во всасывающую гидролинию насоса. Гидропривод с замкнутой циркуляцией рабочей жидкости компактен, имеет небольшую массу и допускает большую частоту

вращения ротора насоса без опасности возникновения кавитации, поскольку в такой системе во всасывающей линии давление всегда превышает атмосферное. К недостаткам следует

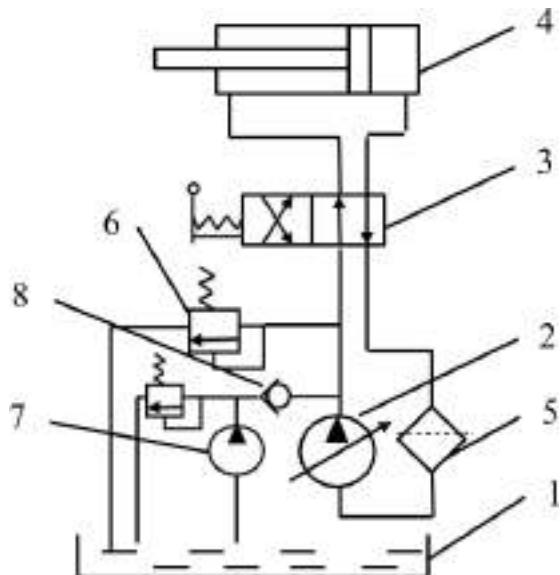
отнести плохие условия для охлаждения рабочей жидкости, а также необходимость сливать из гидро- системы рабочую жидкость при замене или ремонте гидроаппаратуры;

- гидропривод с разомкнутой системой циркуляции (рис. 1.5), в ко- тором рабочая жидкость постоянно сообщается с гидробаком или атмо- сферой. Преимущество такой схемы
- хорошие условия для охлаждения и очистки рабочей жидкости. Однако такие гидроприводы громоздки и имеют большую массу, а частота вращения ротора насоса ограничивает- ся допускаемыми (из условий бескавитационной работы насоса) скоро- стями движения рабочей жидкости во всасывающем трубопроводе.



*Рис. 1.5. Схемы гидроприводов с дроссельным (а) и объемным (б) регулированием:*

- 1 – гидробак; 2 – насос; 3 – гидрораспределитель;
- 4 – поворотный гидроцилиндр; 5 – фильтр;
- 6 – редукционный клапан; 7 – дроссель



*Рис. 1.6. Схема гидропривода с замкнутой системой циркуляции:*

- 1 – гидробак;
- 2 – насос;
- 3 – гидрораспределитель;
- 4 – гидроцилиндр;
- 5 – фильтр;
- 6 – редукционный клапан;
- 7 – подпитывающий насос;
- 8 – обратный клапан

По источнику подачи рабочей жидкости:

- насосные гидроприводы, в которых рабочая жидкость подается гидродвигатели насосами, входящими в состав этих гидроприводов;
- аккумуляторные гидроприводы, в которых рабочая жидкость подается в гидродвигатели из гидроаккумуляторов, заряженных от внешних источников, не входящих в состав данных гидроприводов;
- магистральные гидроприводы, в которых рабочая жидкость подается к гидродвигателям от специальной магистрали, не входящей в состав этих приводов.

По типу приводящего двигателя гидроприводы могут быть с электроприводом, с приводом от ДВС, турбин и т. д.

### **Гидравлические символы и стандарты**

Принципиальная схема пневмогидравлического объекта определяет состав его элементов, связи между ними и дает полное представление о принципах работы изделия. Для обозначения каждого из входящих в схему элементов (узлов) используют простые символы, которые называются условными обозначениями. Каждый символ в какой-то мере отражает функцию или конструкцию элемента схемы. Наличие косой стрелки, перечеркивающей тот или иной символ, означает, что для данного конструктивного элемента существует возможность настройки. Выполняться схемы желательно так, чтобы меньше было пересечений линий связи.

Корректно выполненная принципиальная схема облегчает разработку конструкции объекта, отдельных его агрегатов, а также используется при эксплуатации и ремонте гидропневматических объектов.

Все гидравлические и пневматические аппараты, устройства управления и контрольно-измерительные приборы обозначаются на гидравлических схемах по ГОСТ 2.781–96. Также имеется международный стандарт DIN ISO 1219.

Ниже приведены условные обозначения, установленные международным стандартом DIN ISO 1219.

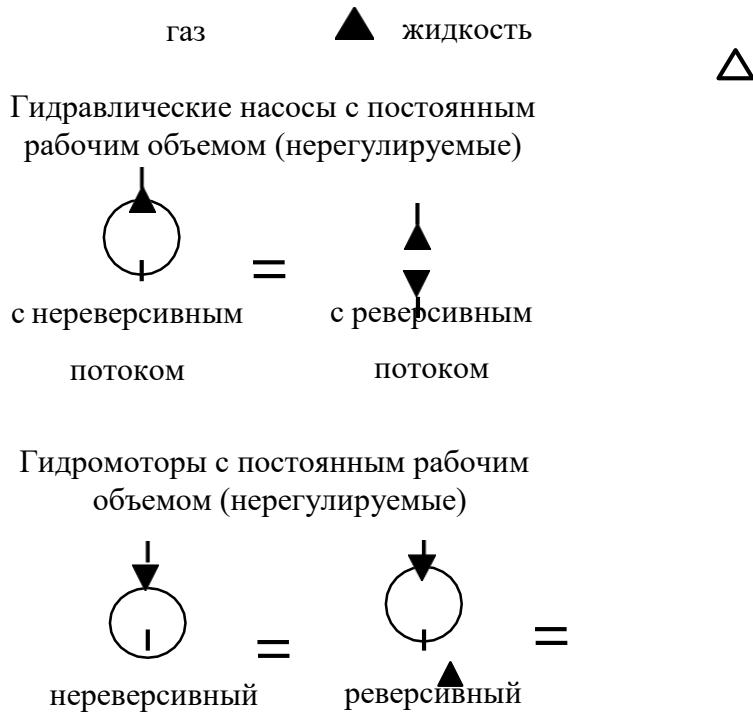
### *Гидронасосы и гидромоторы*

Гидронасосы и гидромоторы изображают на схемах окружностями с обозначением ведущего или ведомого валов. На направление потока рабочей жидкости указывает треугольник, расположенный внутри окружности.

Треугольник зачернен, если символы используют для обозначения гидравлических систем, в которых рабочей средой являются жидкости. Если же речь идет о газообразных средах, как это имеет место в пневматических системах, изображаются лишь контурные треугольники. Символы для обозначения гидромоторов отличаются от символов, обозначающих гидронасосы, только противоположной направленностью стрелок для указания направления потока рабочей жидкости. На рис. 1.7 представлены условные обозначения нерегулируемых гидронасосов и гидромоторов.

### *Распределители*

Распределители изображают на схемах несколькими квадратами, расположенными вплотную друг к другу. Число квадратов указывает на количество возможных положений распределителя. Стрелки в квадратах указывают направление протекания рабочей жидкости.



*Рис. 1.7. Условные обозначения нерегулируемых гидронасосов и гидромоторов*

Линии показывают, каким образом связаны между собой каналы распределителя в различных его положениях.

Для условного обозначения входов и выходов (штуцеров) на распределителях пользуются либо буквами Р, Т, А, В и L, либо подряд буквами А, В, С, D..., причем первый вариант задается стандартом в качестве предпочтительного. Условные обозначения всегда относятся к нейтральному положению распределителя. В тех случаях, когда клапан такого положения не имеет, обозначение относится к положению, которое распределитель занимает в исходном состоянии гидросистемы.

Нейтральным является такое положение распределителя, которое он занимает автоматически после прекращения действия управляющей силы. В названии распределителей всегда сначала указывают количество присоединяемых линий, а затем – количество положений, которые они могут принимать. Распределители имеют как минимум два положения

и не менее двух присоединительных штуцеров.

В этом случае обозначение распределителя выглядит так: распределитель 2/2 (читается как «распределитель два на два»). Другие возможные распределители и их условные обозначения представлены на рис. 1.8.

### Количество присоединяемых линий

#### Количество положений переключения (позиций)



2/2-  
распределитель

Условные  
обозначения  
присоединяемых  
линий:

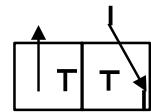


P напорная линия

A Т сливная линия

A рабочие  
линии В

линия утечек

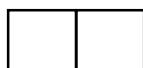


3/2-  
распределитель

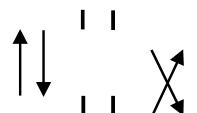
P T  
L

4/2-  
распределитель

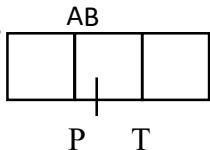
A B



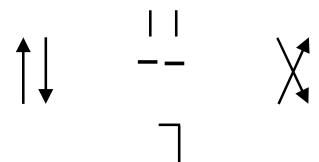
P T



4/3-распределитель



P T



*Рис. 1.8. Условные обозначения распределителей*

### Способы управляющего воздействия

Положение золотника распределителя можно изменять посредством различных управляющих воздействий (рис. 1.9). Условное изображение до- полняется символом для обозначения способа такого воздействия. При не- которых из представленных способов управляющего воздействия, напри- мер посредством ручной кнопки, педали, толкателя, обязательно преду-смотрена пружина, предназначенная для возврата распределителя в исходное положение. У распределителя с рукояткой и фиксатором возврат в ис- ходное положение может осуществляться повторным нажатием рукоятки.

### Клапаны давления

Клапаны давления (рис. 1.10) изображают на схемах квадратом. Стрелка в квадрате указывает направление течения рабочей жидкости. Присоединяемые к клапанам линии могут обозначаться буквами Р (подвод давления) и Т (присоединение к баку) или буквами А и В. Положение стрелки в квадрате указывает, какому состоянию (открытому или закрытому) соответствует нейтральное положение клапана.

### Обобщенный символ управления

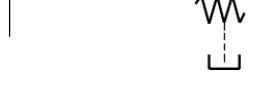
- пружинным возвратом и отводом утечек 
- посредством ручной кнопки и пружинным возвратом 
- посредством рукоятки или рычага 
- посредством рукоятки с фиксатором 
- посредством педали и пружинным возвратом 

Рис. 1.9. Условные обозначения управляющих воздействий

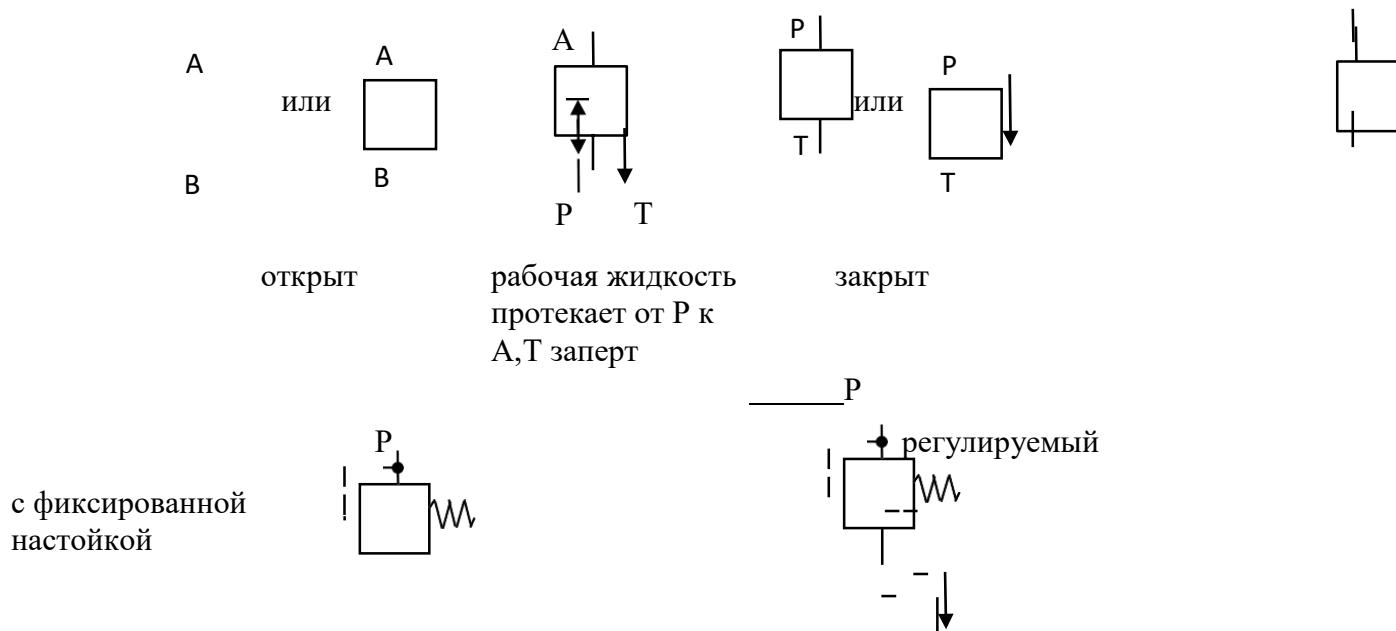
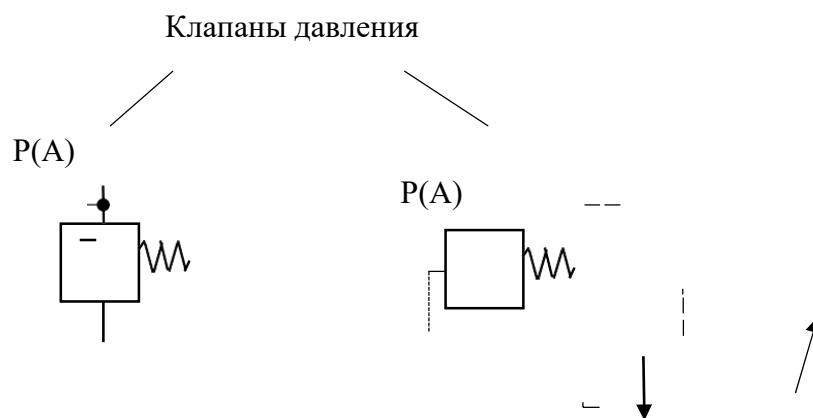


Рис. 1.10. Условные обозначения клапанов

Клапаны давления подразделяются на напорные и редукционные (рис. 1.11).

Напорный клапан давления в нейтральном положении закрыт и реагирует на величину управляющего давления на входе. Это давление на управляющую линию, отходящую от входа, действует в клапане на поверхность поршня, который удерживается усилием пружины, противодействующим давлению. Если сила, являющаяся результатом воздействия давления на поверхность поршня, превышает усилие пружины, клапан открывается. Таким образом, клапан может быть настроен на определенное фиксированное значение давления.



A(B)

напорный

редукционный

*Рис. 1.11. Условные обозначения напорного и редукционного клапанов*

Редукционный клапан в нейтральном положении открыт, реагирует на величину управляющего давления на выходе. Это давление через управляющую линию воздействует в клапане на поверхность поршня и создает силу, которой противодействует усилие пружины. Если создаваемое давлением на выходе усилие становится больше усилия пружины, клапан начинает закрываться. Процесс закрытия вызывает падение давления на участке от входа к выходу клапана. При достижении давлением на выходе некоторой определенной величины клапан закрывается полностью. На выходе этого клапана устанавливается максимальное давление, соответствующее поддерживаемому в гидросистеме, а на выходе – пониженное. Следовательно, редукционный клапан может быть настроен только на давление меньшее, чем то, на которое может быть настроен напорный клапан.

#### *Гидроаппараты управления расходом*

К ним относятся прежде всего дроссели и регуляторы расхода. Различают дроссели, свойства которых зависят от вязкости рабочей жидкости, и дроссели, устойчивые по отношению к изменению вязкости рабочей жидкости. Дроссели последнего типа называют диафрагмами. Дроссели являются гидравлическими сопротивлениями в гидросистеме.

Двухлинейный регулятор расхода состоит из двух дросселей, из которых один является регулируемым (настроенным), устойчивым к изменению вязкости жидкости (диафрагмой), а другой – регулирующим дросселирующим элементом. Его дросселирующая щель меняется при изменении давлений. Регуляторы расхода этого типа условно обозначают прямоугольниками, в которых изображают символ постоянного дросселя и стрелку для клапана постоянной разности давлений (рис. 1.12). Стрелка, проходящая наискосок через прямоугольник, указывает, что гидроаппарат является регулируемым. Детальное изображение двухлинейного регулятора расхода показано на рис. 1.13.

Дроссели

A    B

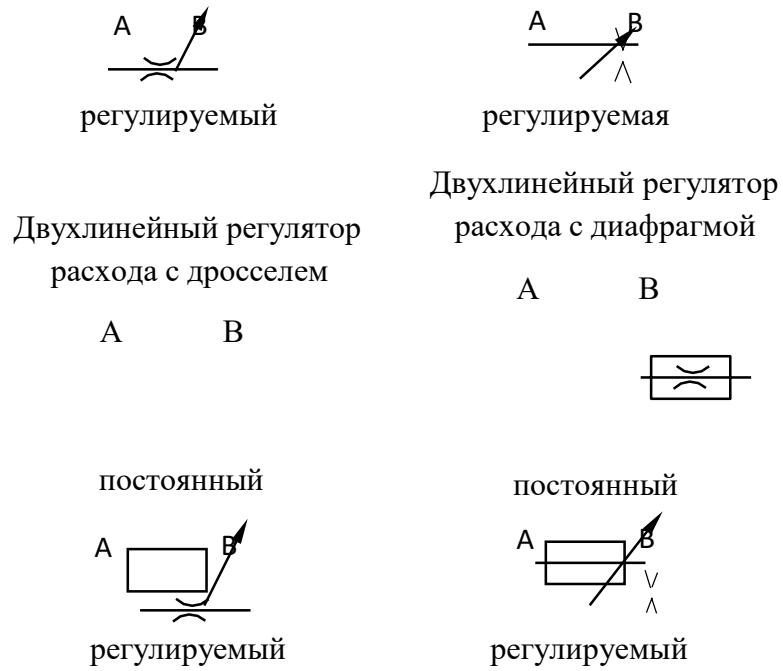
постоянный

Диафрагмы

A    B

постоянная





*Рис. 1.12. Условные обозначение гидроаппаратов управления расходом*



*Рис. 1.13. Двухлинейный регулятор расхода*

## Запорные клапаны

Обратные гидроклапаны (рис. 1.14) символически изображают в виде шарика, который плотно прижат к седлу. Само это седло рисуется в форме открытого треугольника, в котором находится шарик. Разумеется, вершина этого треугольника указывает не направление протекания рабочей жидкости, а направление, в котором клапан заперт для потока жидкости.

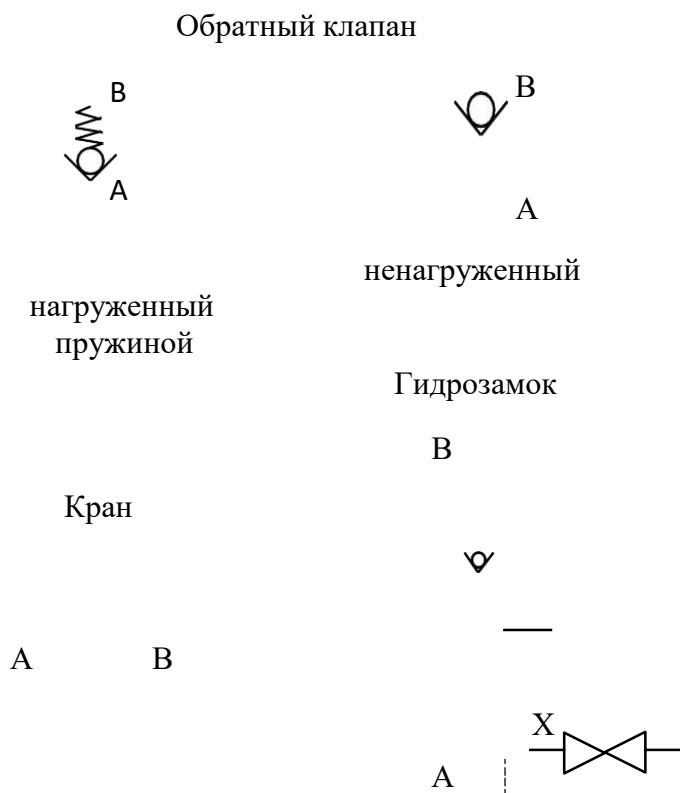


Рис. 1.14. Условные обозначения запорных клапанов

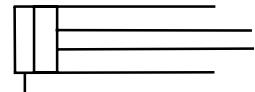
Гидрозамки изображают в виде квадрата, в который помещен символ для условного обозначения обратного клапана. На возможность управления таким клапаном указывает подвод управляющего трубопровода, изображаемого на схеме пунктирной линией. Штуцер для подсоединения управляющей линии обозначают буквой X.

Гидроаппараты, запорно-регулирующим элементом которых является кран, условно обозначают на схемах двумя треугольниками, направленными друг к другу вершинами. У этих гидроаппаратов любое из промежуточных положений проходного сечения можно получать с помощью соответствующей рукоятки. Иначе говоря, речь идет о плавно регулируемых гидроаппаратах, имеющих много положений регулирования. Такие запорные краны могут быть использованы в качестве дросселей.

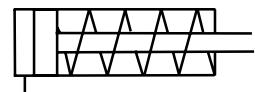
## Гидроцилиндры

Различают гидроцилиндры одностороннего (рис. 1.15) и двухстороннег о действия (рис. 1.16) действия. В гидроцилиндрах одностороннего действия предусмотрен только один присоединительный штуцер, т. е. воздействию рабочей жидкости подвергается только передняя поверхность поршня.

с возвратом поршня под действием  
внешней силы



с возвратом поршня под действием  
усилия пружины



телескопический гидроцилиндр

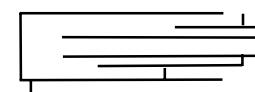
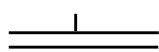


Рис. 1.15. Условные обозначения гидроцилиндров  
одностороннего действия

Возврат поршня у таких гидроцилиндров осуществляется либо под действием внешних сил (на схеме в таких случаях цилиндры изображают без опорной крышки), либо под действием пружины (при этом пружину изображают соответствующим символом).

Гидроцилиндры двухстороннего действия имеют два штуцера для подачи рабочей жидкости в обе полости цилиндра. Символ для условного обозначения гидроцилиндра двухстороннего действия с односторонним штоком иллюстрирует его особенность: передняя поверхность поршня по площади больше, чем поверхность поршня со стороны штока. Для цилиндров же с двухсторонним штоком по условному обозначению на схеме не-трудно заметить, что площадь поверхности поршня с обеих сторон одинакова (гидроцилиндры, обеспечивающие равные скорости перемещения в обоих направлениях).

с односторонним штоком



дифференциальный гидроцилиндр



телескопический гидроцилиндр



с односторонним демпфированием  
поршня в конечном положении



с демпфированием поршня в конечных  
положениях



с регулируемым демпфированием  
поршня в конечных положениях



Рис. 1.16. Условные обозначения гидроцилиндров двухстороннего действия

Условное обозначение дифференциального гидроцилиндра отличается от символа гидроцилиндра двухстороннего действия двумя штрихами, наносимыми на изображение конца штока поршня. Соотношение площадей поршня в этом случае составляет 2:1.

Телескопические гидроцилиндры двухстороннего действия, как и такие же гидроцилиндры одностороннего действия, условно обозначаются на схемах в виде поршней, вставленных один в другой.

Для условного обозначения гидроцилиндра с демпфированием в конечных положениях на схемах используют прямоугольники, изображаемые на поршне. *Передача энергии и подготовка рабочего тела*

Для условного обозначения передачи энергии и подготовки среды, передающей давление (рабочего тела), на схемах соединений применяют символы, представленные на рис. 1.17.

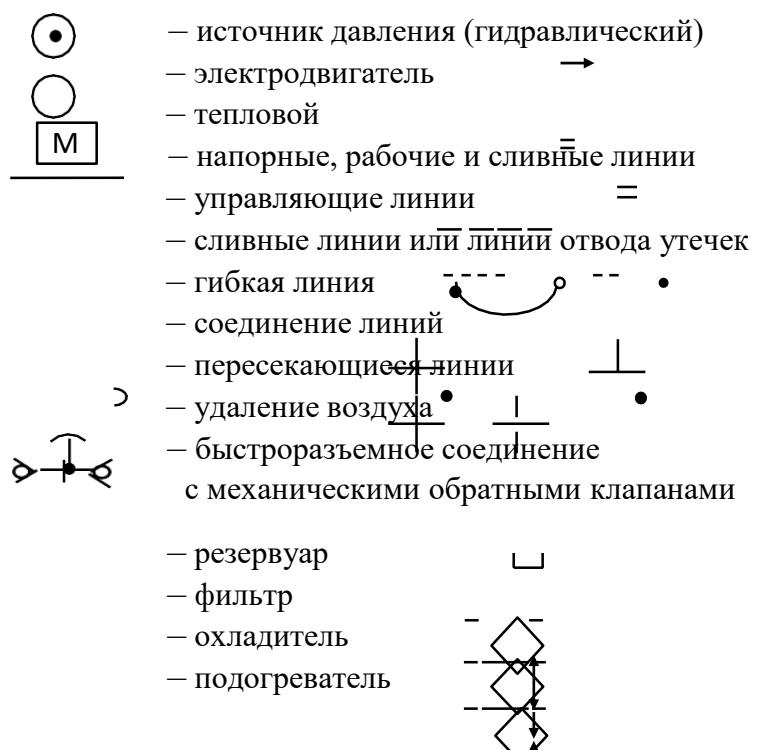
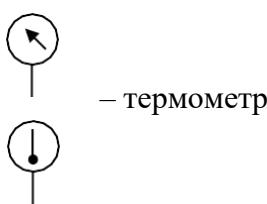
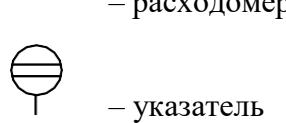


Рис. 1.17. Символы, используемые для условного обозначения передачи энергии и подготовки рабочего тела

### Измерительные приборы

Измерительные приборы на схемах соединений условно обозначают символами, представленными на рис. 1.18. манометр





*Рис. 1.18. Условные обозначения измерительных приборов*

Обозначение остальных гидравлических и пневматических аппаратов можно посмотреть в DIN ISO 1219.

### **Физические основы гидравлики**

Для изучения принципов функционирования элементов гидропривода необходимо знать физические основы гидравлики.

К основным свойствам жидкости относятся: плотность, вязкость, поверхностное натяжение.

#### *Плотность жидкостей*

Под плотностью жидкости понимают массу жидкости, заключенную в единице объема:

$$\square \square \frac{M}{V}, \quad (1.1)$$

где  $M$  – масса жидкости в объеме  $V$ .

Согласно принятой гипотезе сплошности, масса жидкости распределена в объеме непрерывно и в общем случае неравномерно.

Вследствие этого помимо средней плотности, определяемой по выражению (1.1), плотность среды в произвольной точке определится как

$$\square \square \lim \square M . \quad (1.2)$$

$$\Delta V \Delta 0 \Delta V$$

Предел берется при стягивании объема  $\Delta V$  к точке.

Наряду с плотностью широко используется понятие удельного объема, который является величиной, обратной плотности:

$$\frac{1}{\rho} = \frac{V_0}{V}. \quad (1.3)$$

Плотность жидкости меняется с изменением давления и температуры. Эта зависимость существенно различается для капельных жидкостей газов.

Сжимаемость капельных жидкостей под действием давления характеризуется коэффициентом объемного сжатия  $\beta_V$ , который представляет собой относительное изменение объема жидкости на единицу изменения давления:

$$\beta_V = \frac{1}{V} \frac{\Delta V}{\Delta p}, \quad (1.4)$$

где  $V$  – первоначальный объем жидкости;  $\Delta V$  – изменение этого объема при увеличении давления на  $\Delta p$ .

При увеличении давления происходит уменьшение объема жидкости, чем и объясняется знак «минус».

Величина, обратная коэффициенту объемного сжатия, представляет собой модуль упругости жидкости:

$$E_0 = \frac{1}{\beta_V}. \quad (1.5)$$

Коэффициенты  $\beta_V$  и, следовательно,  $E_0$  слабо изменяются при изме-

нении температуры и давления для капельных жидкостей, и средние значения для воды составляют соответственно:  $\beta_V = 5 \times 10^{-10} \text{ Па}^{-1}$ ;  $E_0 = 2 \times 10^9 \text{ Па}$ .

Прочность жидкости на разрыв весьма мала и в практических расчетах не учитывается.

Температурное расширение капельных жидкостей характеризуется коэффициентом температурного расширения, выражающим относительное увеличение объема жидкости при увеличении температуры на  $\Delta T$ :

$$\frac{\Delta V}{V} = \alpha_T \Delta T \quad (1.6)$$

Коэффициент температурного расширения для капельных жидкостей незначителен также для воды и при температуре от 283 до 293 К и давлении 0,10 МПа составляет  $\alpha_T = 0,00015 \text{ K}^{-1}$ .

С учетом вышеизложенного, изменение плотности жидкости при изменении температуры запишется в виде:

$$\frac{\rho}{\rho_0} = \frac{1}{1 + \alpha_T (T - T_0)} \quad (1.7)$$

Для идеальных газов изменение плотности при изменении давления и температуры определяется как

$$\frac{\rho}{\rho_0} = \frac{p}{p_0} \frac{T}{T_0} \quad (1.8)$$

### *Вязкость жидкостей*

Свойство жидкостей оказывать сопротивление сдвигу называется вязкостью. При движении жидкости происходит относительное перемещение частиц, что приводит к появлению силы трения между ними, причем количественное значение ее пропорционально вязкости жидкости. Рассмотрим движение жидкости вдоль плоской стенки (рис. 1.19). При ламинарном движении жидкость движется параллельными слоями, скорость которых

вследствие тормозящего эффекта уменьшается от максимального значения до нуля по мере приближения к стенке.

Рассматривая два слоя жидкости, А и В, расположенных друг от друга на расстоянии  $\Delta y$ , нетрудно заметить, что значение их скоростей отличается на величину  $\Delta u$ . Величина  $\Delta u$  за единицу времени представляет со-

бой абсолютный сдвиг слоя B по слою A, а отношение  $\frac{\partial u}{\partial y}$  представляет собой градиент скорости, или относительный сдвиг.

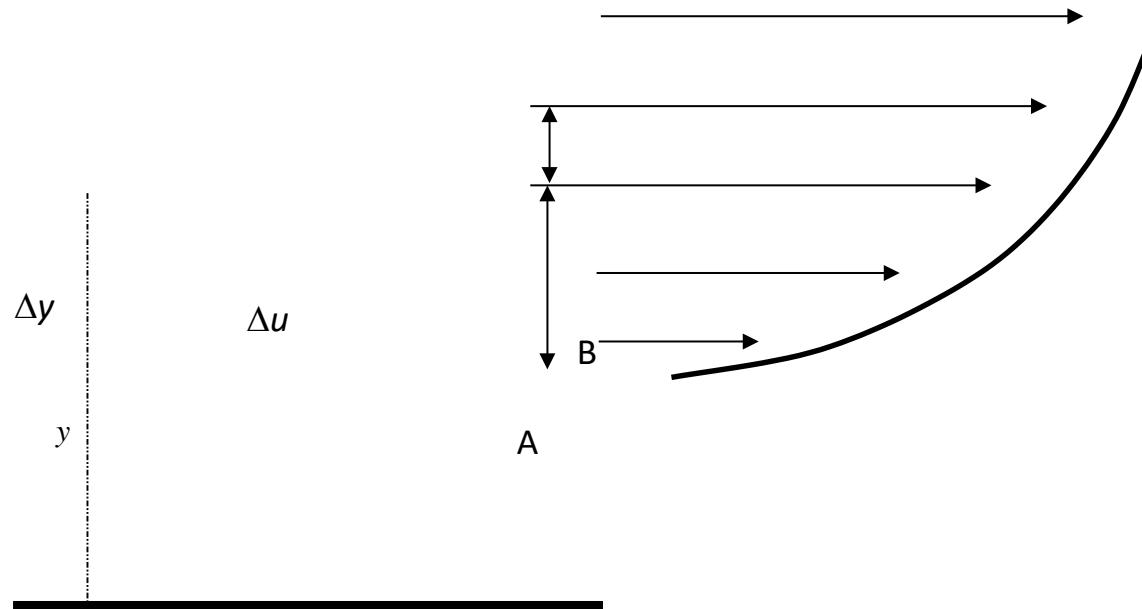


Рис. 1.19. Движение жидкости вдоль плоской стенки



Силу трения на единицу площади, представляющую собой величину касательного напряжения  $\tau$ , можно определить как

$$\tau = \mu \frac{\partial u}{\partial y}. \quad (1.9)$$

В том случае, если слои будут находиться на бесконечно малом расстоянии друг от друга, величина  $\tau$  определится как

$$\tau = \mu \frac{du}{dy}. \quad (1.10)$$

Коэффициент  $\mu$  характеризует сопротивляемость жидкости сдвигу и называется абсолютной или динамической вязкостью.

Первым на существование зависимости между касательным напряжением и градиентом скорости указал Ньютон, и поэтому она называется законом трения Ньютона.

Полную силу трения можно определить как

$$T = \mu S \frac{du}{dy}, \quad (1.11)$$

$dy$

где  $S$  – площадь трущихся слоев.

В том случае, когда градиент скорости отрицателен, в записанных выше формулах в правой части ставится знак «минус».

Наряду с коэффициентом динамической вязкости  $\square$  в гидрогазодинамике широко используется понятие коэффициента кинематической вязкости:

$$\frac{\square \square}{\square} \quad . \quad (1.12)$$

□

Название кинематической вязкость получила вследствие того, что ее размерности отсутствуют единицы силы. Динамическая вязкость имеет размерность Па $\square$ с, а кинематическая вязкость – м $^2$ /с.

Необходимо отметить, что с увеличением температуры вязкость капельных жидкостей уменьшается, причем весьма значительно, а вязкость газов увеличивается. Это объясняется тем, что с увеличением температуры газа интенсивность теплового движения молекул возрастает, что приводит к увеличению вязкости. В капельных жидкостях молекулы не могут двигаться в разных направлениях, а могут только колебаться вокруг своего среднего положения. С увеличением температуры средние скорости колебательных движений молекул увеличиваются, тем самым ослабляются поддерживающие связи и приобретается большая подвижность молекул, а это приводит к уменьшению вязкости. Для чистой пресной воды зависимость динамической вязкости от температуры определяется по формуле Пуазёля:

$$\frac{0,0179}{1 + 0,0368t - 0,000221t^2} \quad . \quad (1.13)$$

С увеличением температуры от 0 до 100 °С динамическая вязкость воды уменьшается почти в 7 раз. Вода принадлежит к наименее вязким жидкостям. Наименьшую вязкость имеет жидккая углекислота (в 50 раз меньше вязкости воды).

#### *Поверхностное напряжение*

При контакте капельной жидкости с другой капельной жидкостью, газом или твердым телом молекулы жидкости, расположенные на поверх-

ности, находятся в условиях, отличных от условий, в которых находятся молекулы внутри жидкости, так как последние окружены молекулами со всех сторон. Вследствие этого энергия поверхностных молекул отличается от энергии молекул в объеме жидкости на величину, называемую поверхностной энергией. Эта энергия пропорциональна площади поверхности раздела  $S$ :

$$\mathcal{E}_n \propto S, \quad (1.14)$$

где  $\propto$  – коэффициент поверхностного натяжения, зависящий от природы соприкасающихся сред.

Коэффициент поверхностного натяжения можно представить в виде:

$$\propto = \frac{F}{l}, \quad (1.15)$$

где  $F$  – сила поверхностного натяжения;  $l$  – длина линии, ограничивающей поверхность раздела.

Поверхностное натяжение жидкости чувствительно к ее чистоте и температуре. При увеличении температуры поверхностное натяжение жидкости уменьшается, а в критической точке, где отсутствует различие между паром и жидкостью, равно нулю. Вещества, способствующие повышению поверхностного натяжения, называются поверхностно-активными веществами (ПАВ).

### *Гидростатическое давление. Закон Паскаля*

Выделим в сосуде с жидкостью на глубине  $h$  площадку  $\Delta f$  и спроектируем ее на свободную поверхность (рис. 1.20).

Получим параллелепипед с равными верхним и нижним основаниями. На нижнее основание действует сила гидростатического давления  $P$ , равная весу выделенного столба:

$$P = \rho g V = \rho g h. \quad (1.16)$$

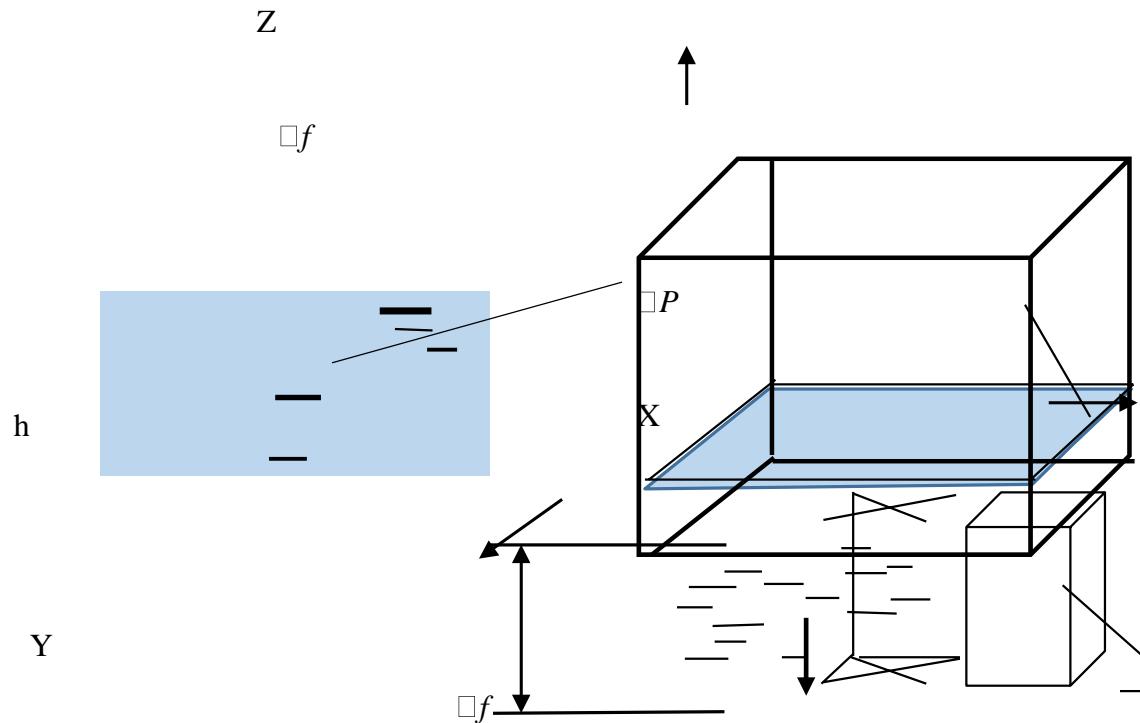


Рис. 1.20. Сосуд с жидкостью

Отношение этой силы к площади площадки  $\square f$ , на которую она действует, называется средним гидростатическим давлением:  $P_{\text{ср}}$

$$\frac{\square P}{\square f} = g \square h. \quad (1.17)$$

Гидростатическое давление  $p$  – это скалярная величина, характеризующая напряженное состояние жидкости. Давление равно модулю нормального напряжения в точке  $p = |\sigma|$ .

Давление в системе СИ измеряется в паскалях: Па = Н/м<sup>2</sup>. Связь единиц давления в различных системах измерения такая:

$$100\,000 \text{ Па} = 0,1 \text{ МПа} = 1 \text{ кгс/см}^2 = 1 \text{ ат} = 10 \text{ м вод. ст.}$$

Два свойства гидростатического давления:

1. Давление в покоящейся жидкости на контакте с твердым телом вызывает напряжения, направленные перпендикулярно к поверхности раздела.
2. Давление в любой точке жидкости действует одинаково по всем направлениям. Это свойство отражает скалярность давления.

В случае равновесия жидкости в поле земного тяготения  $x = 0; y = 0;$   
 $z = -g$ .

Тогда основное дифференциальное уравнение гидростатики записывается в виде:

$$dp \square r \square g \square d \square z. \quad (1.18)$$

Интегрируя данное уравнение, получаем:

$$\frac{p}{\square g} \square z \square C \square \text{const.} \quad (1.19)$$

Для определения постоянной интегрирования  $C$  рассмотрим резервуар, наполненный водой (рис. 1.21), со свободной поверхностью.

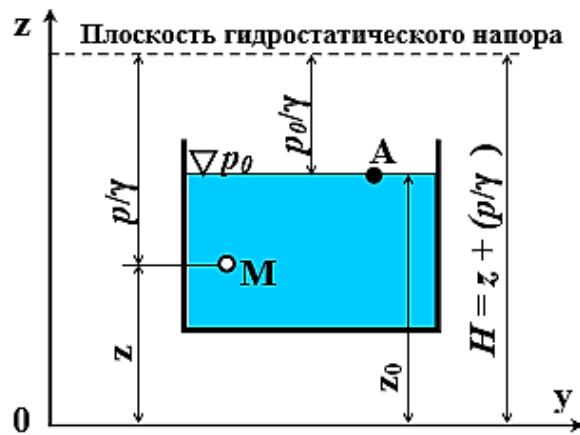


Рис. 1.21. Схема к выводу уравнения гидростатики

Тогда для точки А, лежащей на поверхности,  $p = p_0$  и  $z = z_0$ . Произвольная интегрирования  $C$  уравнения (1.19) определится как

$$C \square \frac{0}{\square} \square z \square 0$$

и уравнение (1.18) запишется в виде:

$$, \quad (1.20)$$

$$\frac{p}{\square g} \square z \square \frac{p_0}{\square g} \square z, \quad (1.21)$$

или

$$\square \qquad \qquad \qquad 0$$

$$p \sqsupseteq p_0 \sqsupseteq \cdots \sqsupseteq z_0 \sqsupseteq z \sqsupseteq. \tag{1.22}$$

Данное уравнение называют основным уравнением гидростатики.

Величины  $z$  и  $p / \rho$  часто называют в гидростатике геометрической и пьезометрической высотами.

Величина  $H = C$ , определяемая как сумма двух высот, называется гидростатическим напором.

Принимая во внимание, что разность  $(z_0 - z)$  представляет собой глубину  $h$  погружения данной точки под уровень свободной поверхности, основное уравнение гидростатики можно записать в виде

$$p + p_0 = \rho g h. \quad (1.23)$$

Необходимо отметить, что полученное выражение можно трактовать так: сумма удельной потенциальной энергии положения  $z$  и удельной потенциальной энергии давления  $p / \rho$  есть величина постоянная во всех точках данной покоящейся массы жидкости. Из записанного выше уравнения следует, что в любой точке жидкости (на любой глубине  $h$ ) гидростатическое давление  $p$  зависит от величины внешнего давления  $p_0$  на свободной поверхности. При увеличении внешнего давления точно на ту же величину увеличивается давление в данной точке. Таким образом, согласно закону Паскаля, жидкость обладает свойством передавать внешнее давление всем расположенным внутри нее частицам без изменения.

Использования закона Паскаля можно рассмотреть на примере гидравлического пресса (рис. 1.22).

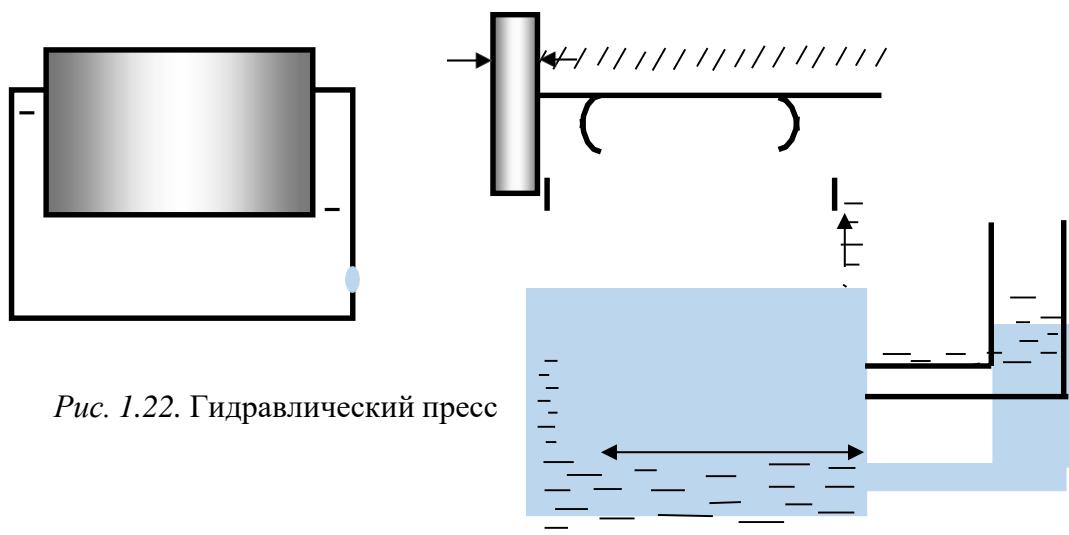


Рис. 1.22. Гидравлический пресс

Особенностью работы пресса является возможность создания больших усилий на рабочем поршне при небольших исходных усилиях.

Согласно закону Паскаля, давление, развиваемое силой  $P_1$ , передается на рабочий поршень, создавая полезную силу  $P_2$ , равную:

$$P_2 = \frac{P_1}{\frac{4}{D^2}} = \frac{P_1}{4} \frac{F}{d^2}. \quad (1.24)$$

Таким образом, усилие, с которым мы действуем на вспомогательный поршень, увеличивается пропорционально отношению квадратов диаметров поршней.

#### *Уравнение неразрывности потока*

Уравнение неразрывности потока отражает закон сохранения массы: количество втекающей жидкости равно количеству вытекающей. Например, на рис. 1.23 расходы во входном и выходном сечениях трубы равны:  $q_1 = q_2$ .

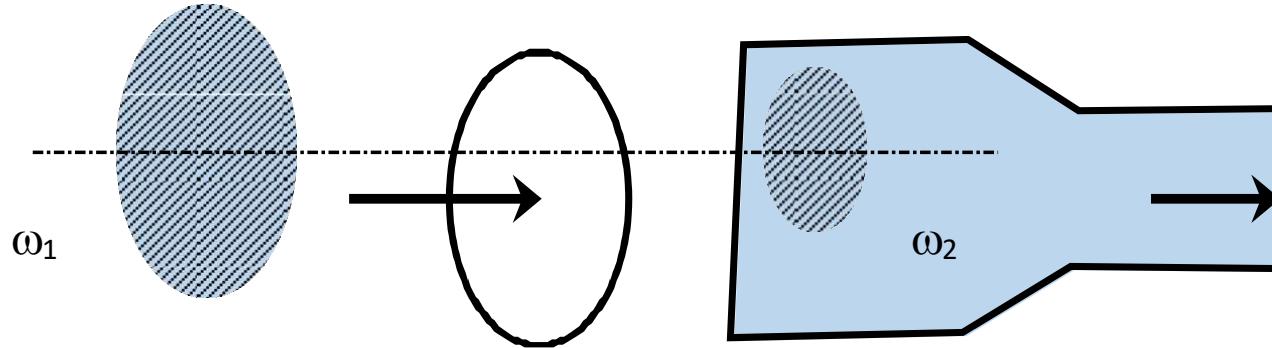


Рис. 1.23. Схема к уравнению неразрывности потока

Учитывая, что  $q = V \omega$ , получим уравнение неразрывности потока:

$$V_1 \omega_1 = V_2 \omega_2. \quad (1.25)$$

А если выразим скорость для выходного сечения:

$$V_2 = V_1 \omega_1 / \omega_2, \quad (1.26)$$

то можно заметить, что она увеличивается обратно пропорционально уменьшению площади живого сечения потока. Такая обратная зависимость между скоростью и площадью является важным следствием уравнения неразрывности и применяется в технике, например при тушении пожара для получения сильной и дальнобойной струи воды.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Задание

- Ознакомиться и кратко законспектировать общие сведения об основах гидравлики и гидропривода.
- Изучить условия задач и самостоятельно их решить.
- Ответить на контрольные вопросы.

### Условия задач

1. Малый поршень гидравлического пресса за один ход опускается на расстояние  $h_1 = 0,2$  м, а большой поршень поднимается на высоту  $h_2 = 0,01$  м. С какой силой  $F_2$  действует пресс на зажатое в нем тело, если на малый поршень действует сила  $F_1 = 500$  Н?

2. Определить давление бензина на дно цистерны, если высота столба бензина 2,4 м, а его плотность  $710 \text{ кг}/\text{м}^3$ .

3. В цилиндре с маслом на поршень действует сила 40 Н. Чему равна сила давления на внутреннюю поверхность цилиндра площадью  $8 \text{ дм}^2$ ? Площадь поршня  $2,5 \text{ см}^2$ . Вес масла не учитывайте.

4. Площадь малого поршня гидравлического пресса равна  $10 \text{ см}^2$ , большого –  $50 \text{ см}^2$ . На малый поршень поместили гирю массой 1 кг. Какой груз нужно поместить на большой поршень, чтобы жидкость осталась в равновесии?

5. На какой глубине давление воды в море равно 412 кПа?  
6. Бруск массой  $m = 2$  кг имеет форму параллелепипеда. Лежа на одной из граней, он оказывает давление  $p_1 = 1$  кПа, лежа на другой – давление 2 кПа, стоя на третьей – давление 4 кПа. Каковы размеры бруска?

### Контрольные вопросы

1. Дайте определение гидравлики.
2. Перечислите основные этапы развития механики жидкости и газа.
3. Назовите основные физические свойства жидкости.
4. Что такое равновесное состояние жидкости?
5. Перечислите силы, действующие на жидкость.
6. Напишите основное уравнение гидростатики.
7. Что такое поверхность уровня?
8. Напишите основной закон Паскаля, приведите пример его применения.
9. Что такое абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление?



## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л1.1	Бабаев М. А.	Гидравлика: Учебное пособие	Саратов: Научная книга, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/8192.5.html">http://www.iprbookshop.ru/8192.5.html</a>
Л1.2	Удовин, В. Г., Оденбах, И. А.	Гидравлика: учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет,	<a href="http://www.iprbookshop.ru/33625.html">http://www.iprbookshop.ru/33625.html</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л2.1	Шейпак А. А.	Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа: учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-	<a href="http://znanium.com/good.php?id=544277">http://znanium.com/good.php?id=544277</a>

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л3.1	Ю.И. Бабенков, А.И. Озерский, Ю.В. Коваленко, В.В. Романов, Г.А. Галка	Проектирование и гидравлический расчет газонефтепровода. Методические указания к курсовой работе по дисциплинам «Гидравлика», «Гидрогазодинамика», «Механика жидкости и газа».: методические указания	, 2013	<a href="https://ntb-donstu.ru/content/proektirovaniye-i-gidravlicheskii-raschet-gazonefteprovoda-metodicheskie-ukazaniya-k-kursovoy-rabote-po-disciplina-m-gidravlika-gidrogazodinamika">https://ntb-donstu.ru/content/proektirovaniye-i-gidravlicheskii-raschet-gazonefteprovoda-metodicheskie-ukazaniya-k-kursovoy-rabote-po-disciplina-m-gidravlika-gidrogazodinamika</a>
Л3.2	Елин Н. Н., Кормашова Е. Р.	Методические материалы по изучению курса «Гидравлика»	Иваново: Ивановский государственный архитектурно-строительный университет	<a href="http://www.iprbookshop.ru/17731.html">http://www.iprbookshop.ru/17731.html</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	1. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: [Текст] Учебник / О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик-Аракелян. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 254 с.
Э2	4. Гидравлика: [Текст] Учебник / Б.В. Ухин, А.А. Гусев. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 432 с. · <a href="http://www.znanium.com">http://www.znanium.com</a>
Э3	3. Гидрогазодинамика: [Текст] Учебное пособие / А.А. Кудинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 с. · <a href="http://www.znanium.com">http://www.znanium.com</a>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Office Word
6.3.1.2	Microsoft Office Excel
6.3.1.3	Microsoft Office PowerPoint
6.3.1.4	Microsoft Office 2007 Professional Plus лицензионное соглашение № 44290865
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	1. ЭБС IPRbooks <a href="http://www.iprbookshop.ru">www.iprbookshop.ru</a>
6.3.2.2	2. ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
6.3.2.3	3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <a href="http://www.biblioclub.ru">www.biblioclub.ru</a>
6.3.2.4	4.ЭБС elibrary. ru <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
6.3.2.5	5. БД Виртуальный читальный зал диссертаций РГБ <a href="http://www.library.mstu.edu.ru">www.library.mstu.edu.ru</a>
6.3.2.6	6. ЭБС «Гребенников» <a href="http://grebennicon.ru">http://grebennicon.ru</a>
6.3.2.7	7. «КонсультантПлюс □ Ставропольский край». <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Механика жидкости и газа»  
для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис энергетического оборудования и энергоаудит,  
Сервис в жилищной коммунально-бытовой сфере, Сервис транспортных средств.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Механика жидкости и газа»  
для студентов направления подготовки

**43.03.01 Сервис**

Направленность (профиль) Сервис энергетического оборудования и  
энергоаудит, Сервис в жилищной коммунально-бытовой сфере, Сервис  
транспортных средств

Методические указания по дисциплине «Механика жидкости и газа» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис Направленность (профиль) Сервис энергетического оборудования и энергоаудит, Сервис в жилищной коммунально-бытовой сфере, Сервис транспортных средств.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

Введение

1. Общая характеристика самостоятельной работы
2. Контрольные точки и виды отчетности по ним
3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала
4. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям
  - . Методические рекомендации по подготовке доклада
  - . Методические рекомендации по подготовке к тестированию
  - . Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
  - . Методические рекомендации по подготовке к зачету
  - . Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Список рекомендуемых информационных источников

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Механика жидкости и газа».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель освоения дисциплины – Подготовка обучающихся связанных с разработкой и эксплуатацией машин и приборов бытового назначения, автотранспортных средств, теплоэнергетики, гидроэнергетики использующих законы равновесия и движения жидких и газообразных тел и применение этих законов для решения технических задач.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, литературы, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

**ПК-1.3: Применяет методы использования типовых технологических процессов**

**ПК-2.2: Анализирует рабочие процессы, конструктивные решения объектов сервиса**

Самостоятельная работа по дисциплине «Механика жидкости и газа» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из

представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)**

1. Основные свойства жидкостей и газов и силы действующие в них.
2. Капельные жидкости и газы. Плотность и объемный вес жидкости.
3. Вязкость жидкости.
4. Свойства гидростатического давления в точке.
5. Дифференциальные уравнения равновесия жидкостей - уравнение Эйлера.
6. Основные уравнения гидростатики.
7. Определение величины абсолютного и избыточного давления. Закон Паскаля.
8. Гидростатические машины. Гидравлический пресс.
9. Эпюры гидростатического давления.
10. Сообщающиеся сосуды. Приборы для измерения давления.
11. Статическое давление жидкости на плоскую стенку. Центр гидростатического давления.
12. Статическое давление на криволинейные поверхности.
13. Поверхности равного давления жидкости находящейся в относительном покое.
14. Закон Архимеда.
15. Основные понятия и задачи гидродинамики. Схема движения жидкости.
16. Гидравлические элементы потока. Уравнение неразрывности.
17. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости (уравнение Эйлера).
18. Уравнение Бернулли струйки идеальной жидкости.
19. Физическая сущность и геометрическое представление уравнения Бернулли.
20. Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости и потока.
21. Два режима движения жидкости.
22. Потери напора при равномерном движении жидкости.
23. Потери напора в круглой трубе при ламинарном режиме движения.
24. Механизм турбулентного потока. Поле скоростей в турбулентном потоке.
25. Коэффициент сопротивления трения по длине трубопровода при турбулентном движении.
26. Потеря энергии в местных сопротивлениях.
27. Методы расчета простейших трубопроводов при движении капельных жидкостей и газов.
28. Построение линии энергии и пьезометрической линии при движении жидкостей.
29. Истечение жидкости из отверстий при постоянном уровне.
30. Истечение жидкости из отверстий при переменном уровне.
31. Основы гидродинамической теории смазки.
32. Виды трения. Основные уравнения (уравнение Навье-Стокса и Рейкольдса).
33. Распределение давления в смазочном слое.

### **Критерии оценки устного опроса**

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий, 5 – за защиту лабораторных работ

Критерии получения оценки:

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;

- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантов задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТОВ**

К самостоятельной работе относится написание и защита доклада в семестре. Подготовка доклада по дисциплине «Механика жидкости и газа» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Примерные темы рефератов:

1. Механика жидкости и газа и пневмопривод
2. Механика жидкости и газа сооружений
3. Механика жидкости и газа трубопроводов
4. Механика жидкости и газа гидроприводов
5. Компрессорное и насосное оборудование
6. Механика жидкости и газа и пневматика
7. Пневматика и пневмопривод

В результате подготовки реферата студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

### **Общие рекомендации по подготовке реферата**

Доклад должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

В введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы (диаграммы и другие материалы).

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точки.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

### **Оформление реферата и порядок защиты**

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

### **Критерии оценки реферата**

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
--------------------------	------------	--------------------------------

1.Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие содержания теме реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу; - аргументировать основные положения и выводы; - умение четко и обоснованно формулировать выводы; - самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала	1 1 1 1 1 2
2.Соблюдение требований по оформлению	- правильность и аккуратность оформления реферата -точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента, - соблюдение требований к объему и структуре реферата; - грамотность и культура изложения	1 1 1 1
3.Уровень защиты реферата	- доклад структурирован, раскрывает тему - даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы - слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации; - количество слайдов не более 10	1 2 1 1
Максимальное количество баллов		17

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

17 баллов – оценка «отлично»;

12-16 баллов – оценка «хорошо»;

8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»

Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

### . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ

Процедура зачета (дифференцированного зачета) как отдельное контрольное мероприятие проводится по следующим вопросам.

1. Основные свойства жидкостей и газов и силы действующие в них.
2. Капельные жидкости и газы. Плотность и объемный вес жидкости.
3. Вязкость жидкости.
4. Свойства гидростатического давления в точке.
5. Дифференциальные уравнения равновесия жидкостей - уравнение Эйлера.
6. Основные уравнения гидростатики.
7. Определение величины абсолютного и избыточного давления. Закон Паскаля.
8. Гидростатические машины. Гидравлический пресс.
9. Эпюры гидростатического давления.

10. Сообщающиеся сосуды. Приборы для измерения давления.
11. Статическое давление жидкости на плоскую стенку. Центр гидростатического давления.
12. Статическое давление на криволинейные поверхности.
13. Поверхности равного давления жидкости находящейся в относительном покое.
14. Закон Архимеда.
15. Основные понятия и задачи гидродинамики. Схема движения жидкости.
16. Гидравлические элементы потока. Уравнение неразрывности.
17. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости (уравнение Эйлера).
18. Уравнение Бернулли струйки идеальной жидкости.
19. Физическая сущность и геометрическое представление уравнения Бернулли.
20. Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости и потока.
21. Два режима движения жидкости.
22. Потери напора при равномерном движении жидкости.
23. Потери напора в круглой трубе при ламинарном режиме движения.
24. Механизм турбулентного потока. Поле скоростей в турбулентном потоке.
25. Коэффициент сопротивления трения по длине трубопровода при турбулентном движении.
26. Потеря энергии в местных сопротивлениях.
27. Методы расчета простейших трубопроводов при движении капельных жидкостей и газов.
28. Построение линии энергии и пьезометрической линии при движении жидкостей.
29. Истечение жидкости из отверстий при постоянном уровне.
30. Истечение жидкости из отверстий при переменном уровне.
31. Основы гидродинамической теории смазки.
32. Виды трения. Основные уравнения (уравнение Навье-Стокса и Рейкольдса).
33. Распределение давления в смазочном слое.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Бабаев М. А.	Гидравлика: Учебное пособие	Саратов: Научная книга, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/8192.html">http://www.iprbookshop.ru/8192.html</a>
Л1.2	Удовин, В. Г., Оденбах, И. А.	Гидравлика: учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/33625.html">http://www.iprbookshop.ru/33625.html</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Шейпак А. А.	Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа: учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017	<a href="http://znaniy.com/goto.php?id=544277">http://znaniy.com/goto.php?id=544277</a>

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
--	---------	----------	-------------------	-------

Л3.1	Ю.И. Бабенков, А.И. Озерский, Ю.В. Коваленко, В.В. Романов, Г.А. Галка	Проектирование и гидравлический расчет газонефтепровода. Методические указания к курсовой работе по дисциплинам «Гидравлика», «Гидрогазодинамика», «Механика жидкости и газа».: методические указания	, 2013	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/proektirovaniye-gidravlicheskogo-rascheta-gazonefteprovoda-metodicheskie-ukazaniya-k-kursovoye-rabote-podisciplina-m-gidravlika-gidrogazodinamika-mehanika-zhidkosti-i-gaza">https://ntb.donstu.ru/content/proektirovaniye-gidravlicheskogo-rascheta-gazonefteprovoda-metodicheskie-ukazaniya-k-kursovoye-rabote-podisciplina-m-gidravlika-gidrogazodinamika-mehanika-zhidkosti-i-gaza</a>
Л3.2	Елин Н. Н., Кормашова Е. Р.	Методические материалы по изучению курса «Гидравлика»	Иваново: Ивановский государственный архитектурно- строительный университет, ЭБС ACB, 2007	<a href="http://www.iprbookshop.ru/17731.html">http://www.iprbookshop.ru/17731.html</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- |    |   |
|----|---|
| Э1 | 1. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: [Текст] Учебник / О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик -Аракелян. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 254 с. <a href="http://www.znanium.com">http://www.znanium.com</a> |
| Э2 | 4. Гидравлика: [Текст] Учебник / Б.В. Ухин, А.А. Гусев. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 432 с.: <a href="http://www.znanium.com">http://www.znanium.com</a>  |
| Э3 | 3. Гидрогазодинамика: [Текст] Учебное пособие / А.А. Кудинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. -336с. <a href="http://www.znanium.com">http://www.znanium.com</a>   |

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

- |         |  |
|---------|--|
| 6.3.1.1 | Microsoft Office Word  |
| 6.3.1.2 | Microsoft Office Excel   |
| 6.3.1.3 | Microsoft Office PowerPoint  |
| 6.3.1.4 | Microsoft Office 2007 Professional Plus лицензионное соглашение № 44290865 |

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

- |         |  |
|---------|--|
| 6.3.2.1 | 1. ЭБС IPRbooks <a href="http://www.iprbookshop.ru">www.iprbookshop.ru</a>   |
| 6.3.2.2 | 2. ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>  |
| 6.3.2.3 | 3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <a href="http://www.biblioclub.ru">www.biblioclub.ru</a>                  |
| 6.3.2.4 | 4.ЭБС elibrary. ru <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>  |
| 6.3.2.5 | 5. БД Виртуальный читальный зал диссертаций РГБ <a href="http://www.library.mstu.edu.ru">www.library.mstu.edu.ru</a> |
| 6.3.2.6 | 6. ЭБС «Гребенников» <a href="http://grebenников.ru">http://grebenников.ru</a>                                       |
| 6.3.2.7 | 7. «КонсультантПлюс □ Ставропольский край». <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>          |

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Механика жидкости и газа»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис энергетического оборудования и  
энергоаудит, Сервис в жилищной коммунально-бытовой сфере,  
Сервис транспортных средств



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Электротехника»  
для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис

Направленность профиль "Сервис в жилищной и коммунально-бытовой сфере", "Сервис транспортных средств", "Сервис энергетического оборудования и энергоаудит"

Методические указания по дисциплине «Электротехника» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис

Направленность профиль "Сервис в жилищной и коммунально-бытовой сфере", "Сервис транспортных средств", "Сервис энергетического оборудования и энергоаудит"

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **Введение**

1. Общая характеристика самостоятельной работы
2. Контрольные точки и виды отчетности по ним
3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала
4. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям
  - . Методические рекомендации по подготовке доклада
  - . Методические рекомендации по подготовке к тестированию
  - . Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
  - . Методические рекомендации по подготовке к зачету
  - . Методические рекомендации по подготовке к экзамену

### **Список рекомендуемых информационных источников**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Электротехника».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель освоения дисциплины – теоретическая и практическая подготовка бакалавров не электротехнических специальностей в области электротехники и электроники в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые электротехнические, электронные, электроизмерительные устройства, уметь их правильно эксплуатировать и составлять совместно с инженерами-электриками технические задания на разработку электрических частей автоматизированных установок для управления производственными процессами.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслинию проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, литературы, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

**ПК-2.2: Анализирует рабочие процессы, конструктивные решения объектов сервиса.**

**ПК-1.3: Применяет методы использования типовых технологических процессов.**

Самостоятельная работа по дисциплине «Электротехника» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует

руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)**

Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)

2. Классификация цепей и их элементов.
3. Топологические понятия: ветвь, узел.
4. Мгновенная мощность и энергия.
5. Энергетический баланс в электрической цепи.
6. Преобразования в электрических цепях постоянного тока.
7. Основные законы и соотношения для цепей постоянного тока.
8. Расчет простых цепей постоянного тока.
9. Электрические цепи однофазного синусоидального тока.
10. Основные понятия и определения.
11. Преимущества переменного тока.
12. Векторные диаграммы.

Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 2)

13. Действующее значение синусоидального тока и напряжения.
14. Простые цепи синусоидального тока: резистор, индуктивная катушка и конденсатор в цепи синусоидального тока.
15. Смешанная нагрузка при синусоидальном напряжении.
16. Полная мощность и коэффициент мощности.
17. Трехфазные цепи синусоидального тока.
18. Трехфазный генератор. Активная, реактивная и полная мощность.
19. Трансформаторы. Принцип действия, устройство, назначение.
20. Асинхронный двигатель. Принцип действия, устройство, назначение.
21. Однофазный асинхронный двигатель. Принцип действия, устройство, назначение.
22. Коллекторные машины переменного тока.
23. Синхронная машина.
24. Машины постоянного тока
25. Электрические измерения

### **Критерии оценки устного опроса**

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий, 5 – за защиту лабораторных работ

Критерии получения оценки:

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;
- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;

- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантов задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

## . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры. Перед экзаменом студенту необходимо полностью выполнить все задания к практическим занятиям, подготовить и защитить самостоятельную работу. При наличии задолженности по текущей аттестации по данной дисциплине студент к экзамену не допускается. Экзамен по дисциплине предусмотрен в устной форме по билетам.

Вопросы для экзамена:

2. Классификация цепей и их элементов.
3. Топологические понятия: ветвь, узел.
4. Мгновенная мощность и энергия.
5. Энергетический баланс в электрической цепи.
6. Преобразования в электрических цепях постоянного тока.
7. Основные законы и соотношения для цепей постоянного тока.
8. Расчет простых цепей постоянного тока.
9. Электрические цепи однофазного синусоидального тока.
10. Основные понятия и определения.
11. Преимущества переменного тока.
12. Векторные диаграммы.
13. Действующее значение синусоидального тока и напряжения.
14. Простые цепи синусоидального тока: резистор, индуктивная катушка и конденсатор в цепи синусоидального тока.
15. Смешанная нагрузка при синусоидальном напряжении.
16. Полная мощность и коэффициент мощности.
17. Трехфазные цепи синусоидального тока.
18. Трехфазный генератор. Активная, реактивная и полная мощность.
19. Трансформаторы. Принцип действия, устройство, назначение.
20. Асинхронный двигатель. Принцип действия, устройство, назначение.
21. Однофазный асинхронный двигатель. Принцип действия, устройство, назначение.
22. Коллекторные машины переменного тока.
23. Синхронная машина.
24. Машины постоянного тока
25. Электрические измерения

### **Порядок и критерии оценивания**

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по дисциплине. Проверка качества подготовки студентов на экзаменах заканчивается выставлением отметок по принятой пятибалльной шкале (см. п.1.2) (оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»).

#### **Распределение баллов по экзамену (промежуточная аттестация)**

Вид учебных работ по дисциплине	Промежуточная аттестация	
	Оценка, баллы	Критерии оценки
Устный ответ на экзамене	Оценка «отлично» - 40 баллов	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры;

		<p>3) излагает материал последовательно и правильно, с соблюдением исторической и хронологической последовательности.</p> <p>Компетенция (и) или ее часть сформирована</p>
	Оценка «хорошо» - 30 - 39 баллов	<p>ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.</p> <p>Компетенция и (или) ее часть сформирована на 2 уровне.</p>
	Оценка «удовлетворительно» - 15 - 29 баллов	<p>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</p> <p>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</p> <p>3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.</p> <p>Компетенция и (или) ее часть сформирована на 1 уровне.</p>
	Оценка «неудовлетворительно» - 0 - 14 баллов	<p>1) студент обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос;</p> <p>2) допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл;</p> <p>3) беспорядочно и неуверенно излагает материал;</p> <p>4) на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся не дает правильные ответы.</p> <p>Компетенция и (или) ее часть не сформирована.</p>
Решение экзаменационной задачи	10 баллов	Задача решена, сделан вывод
	0 баллов	Задача нерешена
Максимальная сумма баллов промежуточной аттестации - 50		

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я.	Электротехника и основы электроники: учебник	, 2017	<a href="https://e.lanbook.com/book/93764">https://e.lanbook.com/book/93764</a>
Л1.2	Белов Н. В., Волков Ю. С.	Электротехника и основы электроники	, 2012	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=3553">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=3553</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Горденко Д. В., Никулин В. И., Резеньков Д. Н.	Электротехника и электроника: Практикум	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/70291.html">http://www.iprbookshop.ru/70291.html</a>
Л2.2	Алиев И. И.	Электротехника и электрооборудование: Справочник. Учебное пособие для вузов	Саратов: Вузовское образование, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/9654.html">http://www.iprbookshop.ru/9654.html</a>

Л2.3	Сперанская Л. А., Лаврентьев В. В., Волченков В. И.	Журнал лабораторных работ по курсу «Электротехника и электроника» (раздел «Линейные электрические цепи»)	, 2010	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52357">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52357</a>
------	---	--	--------	---

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	Афанасьева Н. А., Ерофеева И. А.	Электротехника и электроника: Методические указания к практическим занятиям по курсу «Электротехника и электроника» для преподавателей и студентов очной и заочной форм обучения	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2009	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68731.html">http://www.iprbookshop.ru/68731.html</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. Электротехника и основы электроники: Учебник. 7-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Издательство «Лань», 2012. — 736 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/18867">http://www.iprbookshop.ru/18867</a>
Э2	Чернышов, Н.Г. Общая электротехника и электроника: Учебное пособие [Электронный ресурс]/Н.Г. Чернышов. – Тамбов: ТГТУ, 2004 . Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/18984">http://www.iprbookshop.ru/18984</a>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows
6.3.1.2	Microsoft Office Word
6.3.1.3	Microsoft Office Excel
6.3.1.4	Microsoft Office PowerPoint

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства. Режим доступа: <a href="https://dom.gosuslugi.ru/#!/main">https://dom.gosuslugi.ru/#!/main</a>
6.3.2.2	Географическая информационно-справочная система жилищно-коммунального хозяйства. Режим доступа: <a href="https://gis-zkh.ru/">https://gis-zkh.ru/</a> .
6.3.2.3	Профессиональные базы данных Системы «Техэксперт». Режим доступа: <a href="https://tech.company-dis.ru">https://tech.company-dis.ru</a> .
6.3.2.4	Система Управление МКД – экспертно-справочная система для специалистов УО, ТСЖ, ЖСК. Доступ: <a href="https://vip.1umd.ru/">https://vip.1umd.ru/</a> .
6.3.2.5	КонсультантПлюс. Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a> .
6.3.2.6	Международные базы данных
6.3.2.7	Scopus . Режим доступа: <a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a> .
6.3.2.8	Web of Science. Режим доступа: <a href="http://apps.webofknowledge.com">apps.webofknowledge.com</a> .

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Электротехника»  
для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность профиль "Сервис в жилищной и коммунально-бытовой сфере", "Сервис транспортных средств", "Сервис энергетического оборудования и энергоаудит"



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Электротехника»  
для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис

Направленность профиль "Сервис в жилищной и коммунально-бытовой сфере", "Сервис транспортных средств", "Сервис энергетического оборудования и энергоаудит"

Методические указания по дисциплине «Электротехника» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис

Направленность профиль "Сервис в жилищной и коммунально-бытовой сфере", "Сервис транспортных средств", "Сервис энергетического оборудования и энергоаудит"

## **Содержание**

### **Введение**

Практическое занятие 1 «Расчет смешанного соединения конденсаторов»

Практическое занятие 2 «Расчет смешанного соединения резисторов»

Практическое занятие 3 Резонансные явления в электрической цепи переменного тока.

Практическое занятие 4 Расчет трехфазной электрической цепи.

Практическое занятие 5 Расчёт параметров однофазного трансформатора.

Практическое занятие 6 Изучение конструкции измерительного механизма электроизмерительного прибора.

Список рекомендуемых информационных источников

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Цель освоения дисциплины – теоретическая и практическая подготовка бакалавров не электротехнических специальностей в области электротехники и электроники в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые электротехнические, электронные, электроизмерительные устройства, уметь их правильно эксплуатировать и составлять совместно с инженерами-электриками технические задания на разработку электрических частей автоматизированных установок для управления производственными процессами.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, литературы, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

**ПК-1.3: Применяет методы использования типовых технологических процессов.**

**ПК-2.2: анализирует рабочие процессы, конструктивные решения объектов сервиса.**

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

- основные понятия и законы электротехники и электроники;
- методы анализа простых электрических и магнитных цепей, переходных процессов в электрических цепях;
- основы электробезопасности при эксплуатации электротехнических устройств;
- основы электроники;
- параметры и характеристики элементной базы аналоговой и цифровой электроники;
- основные элементы теории автоматического регулирования.

Уметь:

- собирать простые электрические и электронные схемы;
- пользоваться аналоговыми, цифровыми электроизмерительными приборами и приборами для автоматического измерения и контроля технологических переменных в производстве изделий легкой промышленности.

Владеть:

- терминологией в области электротехники, электроники и автоматики;
- методами и приемами синтеза простых электротехнических и электронных устройств;
- методами контроля за правильной эксплуатацией автоматизированного технологического оборудования.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения

практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

## Практическая работа №1 «Расчет смешанного соединения конденсаторов»

**Цель:** закрепить знания методов расчета электрической емкости и зарядов конденсаторов при их смешанном соединении.

### Теоретические сведения

Электрический конденсатор—это система из двух проводников (обкладок, пластин), разделенных диэлектриком.

Конденсаторы обладают свойством накапливать на своих обкладках электрические заряды, равные по величине и противоположные по знаку.

Электрический заряд  $q$  каждой из обкладок пропорционален напряжению  $U$  между ними:

$$q = C \cdot U$$

Величину  $C$ , равную отношению заряда одной из обкладок конденсатора к напряжению между ними, называют *электрической емкостью конденсатора* и выражают в фарадах ( $\Phi$ ).

Емкость конденсатора зависит от геометрических размеров, формы, взаимного расположения и расстояния между обкладками, а также от свойств диэлектрика.

Конденсаторы могут быть соединены последовательно, параллельно и смешанно (последовательно-параллельно).

#### Последовательное соединение



При таком на обкладках всех конденсаторов будут одинаковые по величине заряды:

$$q = q_1 = q_2 = \dots = q_n$$

Напряжения на конденсаторах будут различны, так как они зависят от их емкостей:

$$U_1 = \frac{q_1}{C_1}; U_2 = \frac{q_2}{C_2} \dots U_n = \frac{q_n}{C_n}$$

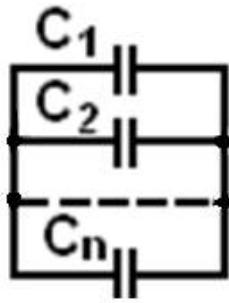
Общее напряжение:

$$U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$$

Общая, или эквивалентная, емкость

$$C = \frac{q}{U} \text{ или } \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$$

#### Параллельное соединение



При параллельном соединении напряжение на всех конденсаторах одинаковое.  
Заряды на обкладках отдельных конденсаторов при различной их емкости:

$$q_1 = C_1 \cdot U, q_2 = C_2 \cdot U, \dots, q_n = C_n \cdot U$$

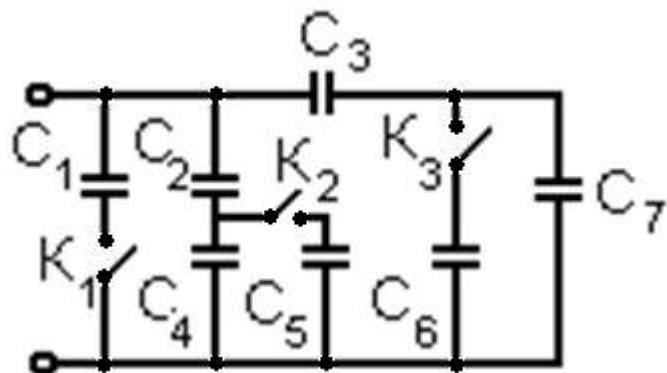
Заряд, полученный всеми параллельно соединенными конденсаторами:

$$q = q_1 + q_2 + \dots + q_n$$

Общая (эквивалентная) емкость:

$$C = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$

### Задание



1. Определить эквивалентную емкость батареи конденсаторов, соединенных по схеме, при соответствующих положениях ключей.
- 2.

Вариант	Положение ключей			C <sub>1</sub> , мкФ	C <sub>2</sub> , мкФ	C <sub>3</sub> , мкФ	C <sub>4</sub> , мкФ	C <sub>5</sub> , мкФ	C <sub>6</sub> , мкФ	C <sub>7</sub> , мкФ
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>							
1	0	0	0	2	1	3	1	3	1	1
2	1	0	0	3	1	1	2	2	1	3
3	0	1	0	1	1	2	2	3	3	0,5

4	0	0	1	2	1	1	1	3	2	1
5	1	1	0	1	2	2	3	1	2	2
6	1	0	1	0,5	3	3	2	1	3	1
7	0	1	1	2	3	3	0,5	1	1	2
8	1	1	1	2	1	1	2	1	3	3
9	1	0	0	1	0,5	1	3	3	0,5	2
10	0	0	1	1	3	1	2	2	3	2

3. Для случая, когда ключи К<sub>1</sub>, К<sub>2</sub> и К<sub>3</sub> разомкнуты, найти заряды на каждом конденсаторе и общий заряд схемы.

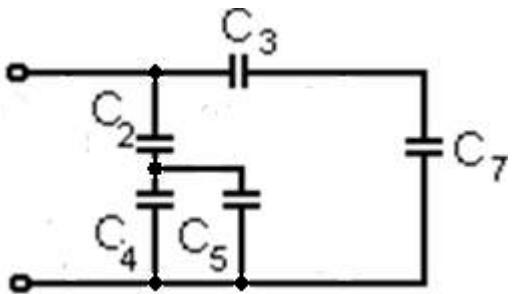
№ варианта	C <sub>2</sub> , мкФ	C <sub>3</sub> , мкФ	C <sub>4</sub> , мкФ	C <sub>7</sub> , мкФ	U <sub>2</sub> , В	U <sub>3</sub> , В	U <sub>4</sub> , В	U <sub>7</sub> , В
1	5	10	2	4	10	10	25	25
2	3	2	4	5	20	25	15	10
3	4	5	3	2	30	20	40	50
4	5	4	4	5	40	50	50	40
5	4	4	10	3	50	30	20	40
6	6	5	12	4	30	20	12	4
7	10	13	8	5	40	25	50	65
8	8	4	4	8	10	20	20	10
9	20	8	6	5	15	25	50	40
10	2	7	2	3	50	30	50	70

### Порядок выполнения расчета

#### Задание 1

1. Для своих данных начертить исходную схему.

Вариант	Положение ключей			C <sub>1</sub> , мкФ	C <sub>2</sub> , мкФ	C <sub>3</sub> , мкФ	C <sub>4</sub> , мкФ	C <sub>5</sub> , мкФ	C <sub>6</sub> , мкФ	C <sub>7</sub> , мкФ
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>							
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1



2. Рассчитать последовательное соединение  $C_3-C_7$ :

$$\frac{1}{C_{37}} = \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_7} = \frac{1}{1} + \frac{1}{1} = 2 \quad C_{37} = \frac{1}{2} \text{ мкФ}$$

3. Рассчитать параллельное соединение  $C_4-C_5$ :

$$C_{45} = C_4 + C_5 = 1 + 1 = 2 \text{ мкФ}$$

4. Рассчитать последовательное соединение  $C_2-C_{45}$ :

$$\frac{1}{C_{245}} = \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_{45}} = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} = \frac{3}{2} \quad C_{245} = \frac{2}{3} \text{ мкФ}$$

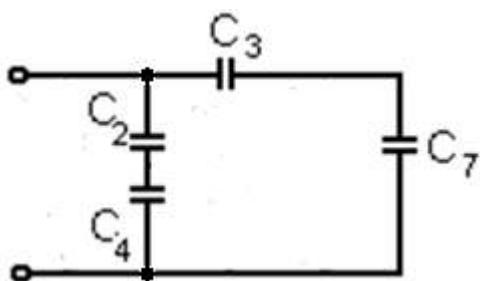
5. Найти эквивалентную емкость, рассчитав параллельное соединение  $C_{245}-C_{37}$ :

$$C = C_{245} + C_{37} = \frac{2}{3} + \frac{1}{2} = \frac{7}{6} = 1\frac{1}{6} \text{ мкФ}$$

## Задание 2

1. Для своих данных начертить исходную схему.

№ варианта	$C_2$ , мкФ	$C_3$ , мкФ	$C_4$ , мкФ	$C_7$ , мкФ	$U_2$ , В	$U_3$ , В	$U_4$ , В	$U_7$ , В
1	7	5	4	6	20	30	35	25



2. Рассчитать заряды на каждом конденсаторе:

$$\begin{aligned} q_2 &= C_2 \cdot U_2 = 7 \cdot 20 = 140 \text{ Кл} \\ q_3 &= C_3 \cdot U_3 = 5 \cdot 30 = 150 \text{ Кл} \\ q_4 &= C_4 \cdot U_4 = 4 \cdot 35 = 140 \text{ Кл} \\ q_7 &= C_7 \cdot U_7 = 6 \cdot 25 = 150 \text{ Кл} \end{aligned}$$

3. Рассчитать общий заряд схемы:

$$\begin{aligned}q &= q_{24} + q_{37} \\q_{24} &= q_2 = q_4 \\q_{37} &= q_3 = q_7 \\q &= 140 + 150 = 290 \text{Кл}\end{aligned}$$

4. Проверка:

$$q = C \cdot U = \frac{58}{11} \cdot 55 = 290 \text{Кл},$$

где

$$\begin{aligned}C &= \frac{C_2 \cdot C_4}{C_2 + C_4} + \frac{C_3 \cdot C_7}{C_3 + C_7} = \frac{7 \cdot 4}{7 + 4} + \frac{5 \cdot 6}{5 + 6} = \frac{28 + 30}{11} = \frac{58}{11} \text{мкФ} \\U &= U_2 + U_4 = U_3 + U_7 = 20 + 35 = 30 + 25 = 55 \text{В}\end{aligned}$$

## Практическая работа №2 «Расчет смешанного соединения резисторов»

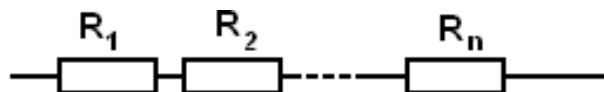
**Цель:** закрепить знания методов расчета эквивалентного сопротивления резисторов при их смешанном соединении.

### Теоретические сведения

Отдельные проводники электрической цепи могут быть соединены между собой последовательно, параллельно и смешанно (последовательно-параллельно).

#### Последовательное соединение

Проводники соединены таким образом, что по ним проходит один и тот же ток.



Сила тока в цепи:

$$I = I_1 = I_2 = \dots = I_n$$

Общее напряжение:

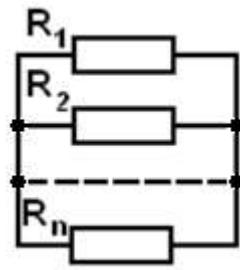
$$U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$$

Эквивалентное сопротивление:

$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

#### Параллельное соединение

Два или более число проводников присоединены к двум узловым точкам.



Сила тока в цепи:

$$I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$$

Общее напряжение:

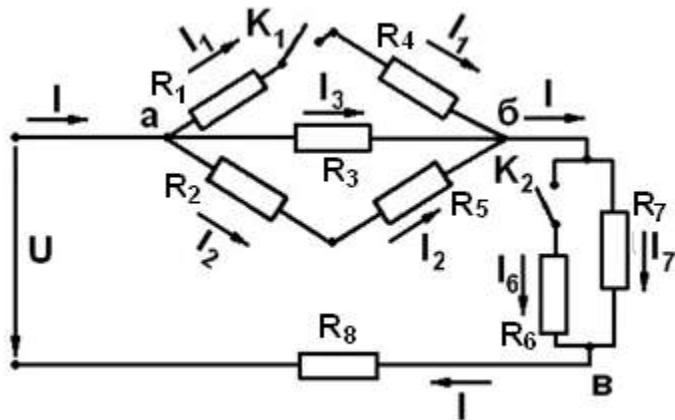
$$U = U_1 = U_2 = \dots = U_n$$

Эквивалентное сопротивление:

$$R = \frac{U}{I} \text{ или } \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

### Задание

Определить общее сопротивление цепи, токи во всех ветвях и напряжения на каждом сопротивлении, если напряжение  $U=120$  В.

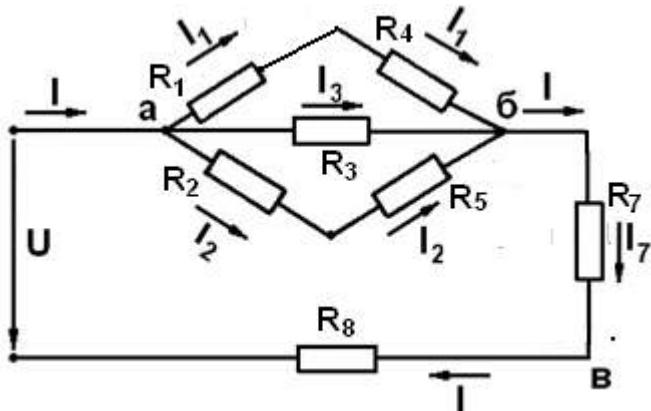


Вариант	Положение ключей		$R^1$ , Ом	$R^2$ , Ом	$R^3$ , Ом	$R^4$ , Ом	$R^5$ , Ом	$R^6$ , Ом	$R^7$ , Ом	$R^8$ , Ом
	$K^1$	$K^2$								
1	1	0	2	1,5	3	1	1,5	3	6	3
2	0	1	2	1,5	3	1	1,5	3	6	3
3	1	0	2	1,5	3	1	1,5	3	6	3
4	0	1	2	1,5	3	1	1,5	3	6	3
5	1	0	1	3	6	1,5	3	1,5	2	4

6	0	1	1	3	6	1,5	3	1,5	2	4
7	0	1	1	3	6	1,5	3	1,5	2	4
8	1	0	1	3	6	1,5	3	1,5	2	4
9	0	1	6	4	2	3	2	8	4	2
10	1	0	2	1,5	1	3	1,5	6	3	3

### Порядок выполнения расчета

1. Для своих данных начертить исходную схему.



Вариант	Положение ключей		R <sup>1</sup> , Ом	R <sup>2</sup> , Ом	R <sup>3</sup> , Ом	R <sup>4</sup> , Ом	R <sup>5</sup> , Ом	R <sup>6</sup> , Ом	R <sup>7</sup> , Ом	R <sup>8</sup> , Ом
	K <sup>1</sup>	K <sup>2</sup>								
1	1	0	1,5	2	1	3	1,5	3	3	6

2. Рассчитать последовательное соединение R<sub>1</sub>-R<sub>4</sub>:

$$R_{14} = R_1 + R_4 = 1,5 + 3 = 4,50\text{Ом}$$

3. Рассчитать параллельное соединение R<sub>14</sub>-R<sub>3</sub>:

$$\frac{1}{R_{134}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_{14}} = \frac{1}{1} + \frac{1}{4,5} = \frac{11}{9} R_{134} = \frac{9}{11} 0\text{Ом}$$

4. Рассчитать последовательное соединение R<sub>2</sub>-R<sub>5</sub>:

$$R_{25} = R_2 + R_5 = 2 + 1,5 = 3,50\text{Ом}$$

5. Рассчитать параллельное соединение R<sub>134</sub>-R<sub>25</sub>:

$$\frac{1}{R_{12345}} = \frac{1}{R_{134}} + \frac{1}{R_{25}} = \frac{11}{9} + \frac{1}{3,5} = \frac{95}{63} R_{12345} = \frac{63}{95} \Omega$$

6. Найти эквивалентное сопротивление, рассчитав последовательное соединение  $R_{12345}$ - $R_{78}$ :

$$R = R_{12345} + (R_7 + R_8) = \frac{63}{95} + (3 + 6) = 9,70 \Omega$$

7. Найти общий ток в цепи:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{120}{9,7} = 12,4 A$$

8. Найти токи на сопротивлениях  $R_7$  и  $R_8$ :

$$I_7 = I_8 = I = 12,4 A$$

9. Найти напряжения на сопротивлениях  $R_7$  и  $R_8$ :

$$U_7 = IR_7 = 12,4 \cdot 3 = 37,2 V \quad U_8 = IR_8 = 12,4 \cdot 6 = 74,4 V$$

10. Найти напряжение между точками а и б:

$$U_{ab} = U - U_7 - U_8 = 120 - 37,2 - 74,4 = 8,40 V$$

11. Найти ток на сопротивлениях  $R_1$  и  $R_4$ :

$$I_1 = \frac{U_{ab}}{R_{14}} = \frac{8,4}{4,5} = 1,8 A$$

12. Найти ток на сопротивлениях  $R_2$  и  $R_5$ :

$$I_2 = \frac{U_{ab}}{R_{25}} = \frac{8,4}{3,5} = 2,3 A$$

13. Найти ток на сопротивлении  $R_3$ :

$$I_3 = \frac{U_{ab}}{R_3} = \frac{8,4}{1} = 8,4 A$$

14. Проверка:

$$\begin{aligned} I &= I_1 + I_2 + I_3 \\ 1,8 + 2,3 + 8,4 &= 12,5 A \\ 12,5 A &\approx 12,4 A \end{aligned}$$

### Практическая работа №3 «Расчет неразветвленных электрических цепей переменного тока»

**Цель:** закрепить знания методов расчета параметров неразветвленных электрических цепей переменного тока.

#### Теоретические сведения

Реактивное сопротивление цепи рано разности индуктивных и емкостных сопротивлений:

$$X_h = X_L - X_C h \text{ (брать все } X \text{ из схемы)}$$

Формула для полного сопротивления цепи имеет вид:

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

Эту формулу нужно привести в соответствие со своей схемой, следуя указаниям:

- если одно из этих сопротивлений в схеме отсутствует, то брать его за ноль;
- если каких-то сопротивлений два, то при их подстановке в формулу складывают; причем  $X_L$  всегда берут с «плюсом», а  $X_C$  - с «минусом».

Ток в цепи можно найти несколькими способами:

$$I = \sqrt{\frac{P}{R}}; \quad I = \sqrt{\frac{Q}{X}}; \quad I = \sqrt{\frac{S}{Z}}; \quad I = \frac{U}{Z}; \quad I = \frac{U_R}{R}; \quad I = \frac{U_X}{X}$$

Напряжения в цепи также можно найти по нескольким формулам:

$$U_R = IR; \quad U_L = IX_L; \quad U_C = IX_C; \quad U = IZ$$

Коэффициент мощности равен отношению активного сопротивления к полному:

$$\cos\phi = \frac{R}{Z}$$

$\sin\phi$  находят как отношение реактивного сопротивления к полному:

$$\sin\phi = \frac{X}{Z}$$

Формулы для мощности цепи имеют вид:

активная	$P = U \cdot I \cdot \cos\phi$
реактивная	$Q = U \cdot I \cdot \sin\phi$
полная	$S = U \cdot I$

Для построения векторной диаграммы необходимо:

1. Составить уравнение  $\vec{U} = \vec{U}_+ + \vec{U}_- + \vec{U}_{..}$  (векторно сложить в порядке схемы соответствующие напряжения).
2. Выбрать масштаб, т.е. поделить все значения напряжений на одно число, чтобы результат деления было удобно строить в сантиметрах.

U <sub>..</sub> = ... В
U <sub>..</sub> = ... В
U <sub>..</sub> = ... В
I <sub>..</sub> = ... А

3. После этого построить векторную диаграмму по масштабу и в соответствии с уравнением.

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

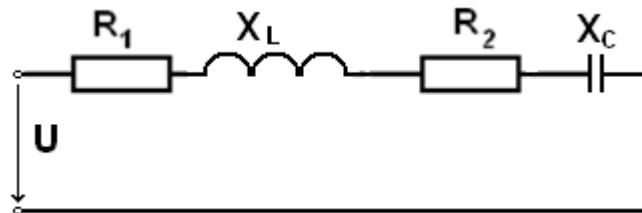
- a) первым всегда строят ток I;
- b) вектор  $U_R$  всегда идет параллельно току;

- c) вектор  $U_L$  перпендикулярно току вверх;
- d)  $U_C$  перпендикулярно току вниз;
- e) итоговый вектор  $U$  соединяет начало первого вектора с концом последнего.

**Проверка:** длина вектора  $U$  в сантиметрах, измеренная по линейке, должна совпадать с расчетной величиной.

### Задание

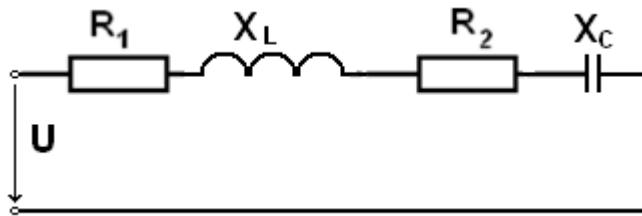
Неразветвленная цепь переменного тока содержит активные и реактивные сопротивления, величины которых заданы в таблице. Кроме того, известна одна из дополнительных величин. Определить следующие величины, если они не заданы в таблице вариантов: полное сопротивление цепи; напряжение, приложенное к цепи: силу тока в цепи; активную, реактивную и полную мощности;  $\cos \phi$ ;  $\sin \phi$ .



Вариант	$R^1$ , Ом	$R^2$ , Ом	$X^L$ , Ом	$X^C$ , Ом	Дополнительная величина
1	8	4	18	2	$I = 10\text{ A}$
2	10	20	50	10	$P = 120 \text{ Вт}$
3	3	1	5	2	$P^2 = 100 \text{ Вт}$
4	12	20	30	6	$U^1 = 72 \text{ В}$ $I = 1 \text{ А}$
5	4	8	18	2	$U = 40 \text{ В}$
6	2	1	4	8	$Q^1 = -96 \text{ вар}$
7	1	3	2	5	$Q^{C1} = -125 \text{ вар}$
8	1	2	8	4	$S = 80 \text{ В}\cdot\text{А}$
9	20	10	10	50	$Q = -640 \text{ вар}$
10	8	4	6	22	$P^1 = 32 \text{ Вт}$

### Порядок выполнения расчета

1. Начертить исходную схему.



Вариант	$R^1$ , Ом	$R^2$ , Ом	$X^L$ , Ом	$X^C$ , Ом	Дополнительная величина
1	2	6	12	6	$Q = 150$ вар

2. Найти реактивное сопротивление:

$$X_h = X_L - X_C = 12 - 6 = 6 \text{ Ом}$$

3. Найти полное сопротивление цепи:

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{(R_1 + R_2)^2 + (X_L - X_C)^2} = h$$

$$\sqrt{(2 + 6)^2 + (12 - 6)^2} = 10 \text{ Ом}$$

4. Найти ток:

$$I = \sqrt{\frac{Q}{X}} = \sqrt{\frac{150}{6}} = 5 \text{ А}$$

5. Найти напряжения:

$$U_{R1} = IR_1 = 5 \cdot 2 = 10 \text{ В} \quad U_{R2} = IR_2 = 5 \cdot 6 = 30 \text{ В}$$

$$U_L = IX_L = 5 \cdot 12 = 60 \text{ В} \quad U_C = IX_C = 5 \cdot 6 = 30 \text{ В}$$

$$U = IZ = 5 \cdot 10 = 50 \text{ В}$$

6. Найти  $\cos\phi$  и  $\sin\phi$ :

$$\cos\phi = \frac{R}{Z} = \frac{R_1 + R_2}{Z} = \frac{2+6}{10} = 0,8 \quad \sin\phi = \frac{X}{Z} = \frac{X_L - X_C}{Z} = \frac{12-6}{10} = 0,6$$

7. Найти мощности:

активная

$$P = U \cdot I \cdot \cos\phi = 50 \cdot 5 \cdot 0,8 = 200 \text{ Вт}$$

реактивная

$$Q = U \cdot I \cdot \sin\phi = 50 \cdot 5 \cdot 0,6 = 150 \text{ вар}$$

полная

$$S = U \cdot I = 50 \cdot 5 = 250 \text{ ВА}$$

8. Построить векторную диаграмму:

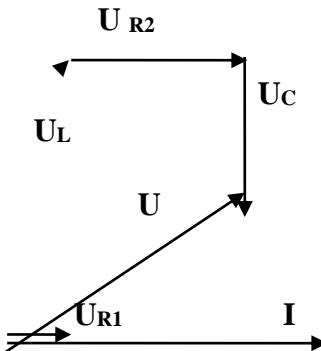
a) Векторно сложить соответствующие напряжения в порядке схемы

$$\vec{U} = \vec{U}_{R1} + \vec{U}_L + \vec{U}_{R2} + \vec{U}_C$$

- b) Выбрать масштаб, т.е. поделить все значения напряжений на одно число, чтобы результат деления было удобно строить в сантиметрах.

$U_{R1} = 10 \text{ В}$	1 см
$U_L = 60 \text{ В}$	6 см
$U_{R2} = 30 \text{ В}$	3 см
$U_C = 30 \text{ В}$	3 см
$U = 50 \text{ В}$	5 см
<hr/>	
$I = 5 \text{ А}$	: 1      5 см

- c) Построить векторную диаграмму по масштабу и в соответствии с уравнением.



**Описание:**

- Первым строят ток  $I$ , горизонтально, длиной 5 см;
- Вектор  $U_{R1}$  идет параллельно току, длиной 1 см;
- Вектор  $U_L$  перпендикулярно току вверх, от конца вектора  $U_{R1}$ , длиной 6 см;
- Вектор  $U_{R2}$  идет параллельно току, от конца вектора  $U_L$ , длиной 3 см;
- $U_C$  перпендикулярно току вниз, от конца вектора  $U_{R2}$ , длиной 3 см;
- Итоговый вектор  $U$  соединяет начало первого вектора  $U_{R1}$  с концом последнего  $U_C$ .

**Проверка:** длина вектора  $U$  в сантиметрах, измеренная по линейке, равна 5 см, что совпадает с расчетной величиной.

#### **Практическая работа №4 «Расчет трехфазных цепей»**

**Цель:** закрепить знания методов расчета параметров трехфазных цепей переменного тока.

#### **Теоретические сведения**

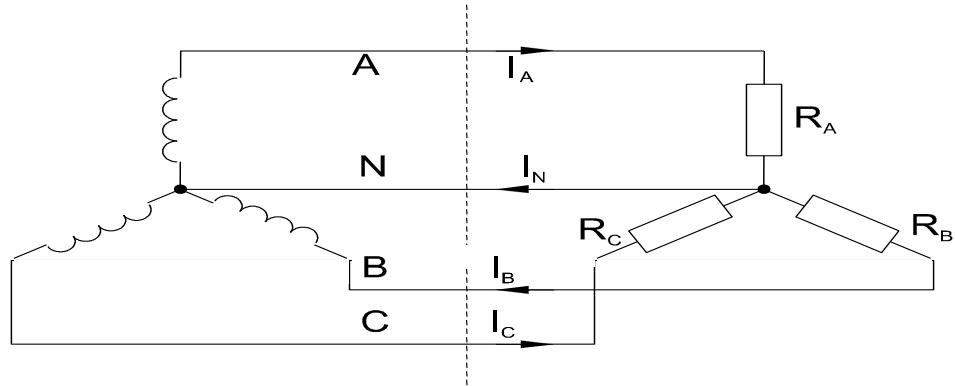
Электрические цепи, которые состоят из совокупности переменных ЭДС одной частоты и сдвинутых по фазе друг относительно друга на треть периода называют трехфазной системой переменного тока. Однофазная цепь, входящая в систему данной многофазной цепи называется *фазой*.

В трехфазных системах обмотки генератора и электроприемника соединяют по схемам «звезда» или «треугольник». Если нагрузки (приемники) соединены в трехфазную цепь по схеме «звезда», то к сопротивлениям нагрузки приложены фазовые напряжения. Линейные токи равны фазным и определяются по закону Ома:

$$I_A = \frac{U_A}{R_A}; \quad I_B = \frac{U_B}{R_B}; \quad I_C = \frac{U_C}{R_C},$$

а ток в нейтрали равен векторной сумме этих токов:

$$\vec{I}_N = \vec{I}_A + \vec{I}_B + \vec{I}_C$$

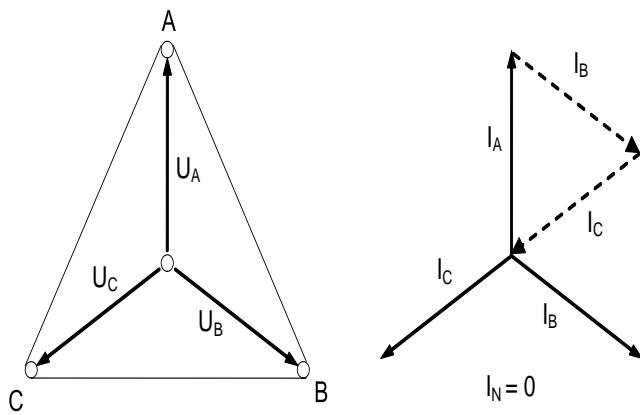


При симметричных напряжениях  $U_A, U_B, U_C$  и одинаковых сопротивлениях  $R_A = R_B = R_C = R$  токи  $I_A, I_B, I_C$  также симметричны и их векторная сумма ( $I_N$ ) равна нулю. Тогда

$$I_\text{л} = I_\phi = \frac{U_\phi}{R}; \quad I_N = 0$$

а напряжение  $U_\text{л} = \sqrt{3}U_\phi$

Векторные диаграммы имеют вид:



Мощность трёхфазной нагрузки складывается из мощностей фаз:

$$\sum P = P_A + P_B + P_C$$

Когда нагрузка симметричная и чисто резистивная, имеем

$$\sum P = P_A + P_B + P_C = 3P_\phi = 3U_\phi \cdot I_\phi$$

При смешанной (активно-индуктивной или активно-емкостной) нагрузке:  
активная мощность

$$\sum P = 3U_\phi \cdot I_\phi \cdot \cos\varphi = \sqrt{3}U_\text{L} \cdot I_\text{L} \cdot \cos\varphi$$

реактивная мощность

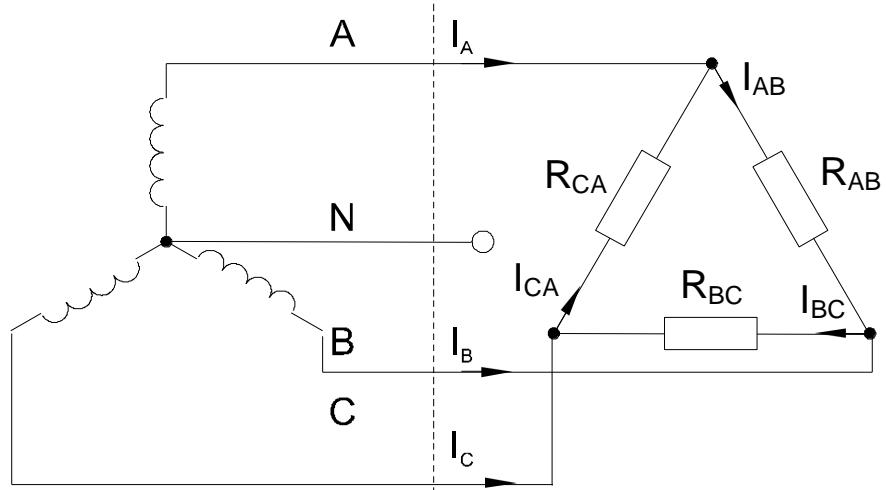
$$\sum Q = 3U_\phi \cdot I_\phi \cdot \sin\varphi = \sqrt{3}U_\text{L} \cdot I_\text{L} \cdot \sin\varphi$$

полная мощность

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = 3U_\phi \cdot I_\phi = \sqrt{3}U_\text{L} \cdot I_\text{L}$$

Если нагрузки (приемники) соединены в трехфазную цепь по схеме «треугольник», нагрузка  $R_{AB}$ ,  $R_{BC}$  и  $R_{CA}$  каждой фазы включается на полное линейное напряжение, которое равно фазному:

$$U_\text{L} = U_\phi$$



Фазные токи  $I_{AB}$ ,  $I_{BC}$  и  $I_{CA}$  определяются по закону Ома:

$$I_{AB} = \frac{U_{AB}}{R_{AB}}; \quad I_{BC} = \frac{U_{BC}}{R_{BC}}; \quad I_{CA} = \frac{U_{CA}}{R_{CA}},$$

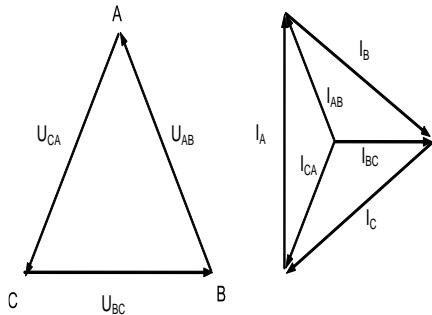
Линейные токи определяются по первому закону Кирхгофа:

$$\vec{I}_A = \vec{I}_{AB} - \vec{I}_{CA}; \quad \vec{I}_B = \vec{I}_{BC} - \vec{I}_{AB}; \quad \vec{I}_C = \vec{I}_{CA} - \vec{I}_{BC}$$

При симметричных напряжениях  $U_{AB}$ ,  $U_{BC}$ ,  $U_{CA}$  и одинаковых нагрузках фаз  $R_{AB} = R_{BC} = R_{CA} = R$  токи также симметричны:

$$I_{\text{л}} = \sqrt{3} I_{\phi} = \sqrt{3} \frac{U_{\phi}}{R}$$

Векторные диаграммы имеют вид:



Мощность, потребляемая трехфазной нагрузкой при ее соединении в «треугольник», складывается из мощностей фаз

$$\sum P = P_{AB} + P_{BC} + P_{CA}$$

При симметричной или чисто активной нагрузке

$$\sum P = 3P_{\phi} = 3 \cdot U_{\phi} \cdot I_{\phi}$$

При смешанной (активно-индуктивной или активно-емкостной) нагрузке:  
активная мощность

$$\sum P = 3U_{\phi} \cdot I_{\phi} \cdot \cos\varphi = \sqrt{3}U_{\text{л}} \cdot I_{\text{л}} \cdot \cos\varphi$$

реактивная мощность

$$\sum Q = 3U_{\phi} \cdot I_{\phi} \cdot \sin\varphi = \sqrt{3}U_{\text{л}} \cdot I_{\text{л}} \cdot \sin\varphi$$

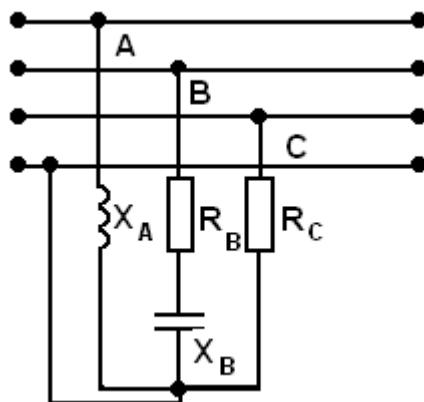
полная мощность

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = 3U_{\phi} \cdot I_{\phi} = \sqrt{3}U_{\text{л}} \cdot I_{\text{л}}$$

### Задание

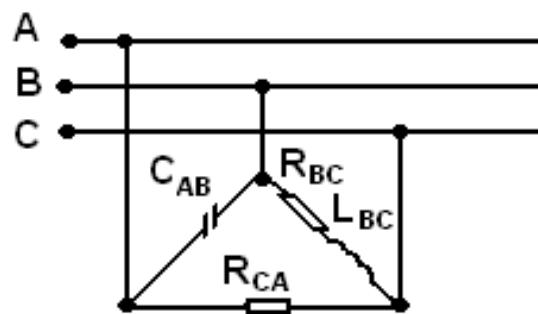
1. В трехфазную четырех проводную сеть включили звездой несимметричную нагрузку: в фазу А – индуктивный элемент с индуктивностью  $L_A$ , в фазу В – резистор с сопротивлением  $R_B$ , и емкостный элемент с емкостью  $C_B$ , в фазу С – резистор с сопротивлением  $R_C$ . Линейное напряжением сети  $U_{\text{ном}}$ . Определить фазные токи  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$ , активную мощность цепи  $P$ , реактивную мощность  $Q$  и полную мощность  $S$ .

Вариант	$R^B$ , Ом	$R^C$ , Ом	$L^A$ , мГн	$C^B$ , мкФ	$U^h$ , В	$f$ , Гц
1	25	5	10	100	380	50
2	5	10	20	200	220	50
3	10	15	15	300	380	50
4	15	20	25	400	220	50
5	20	25	12	500	380	50
6	25	5	24	600	220	50
7	5	10	22	700	380	50
8	10	15	14	800	220	50
9	15	20	18	900	380	50
10	20	25	30	100	220	50



2. В трехфазную сеть включили треугольником несимметричную нагрузку. В фазу АВ – емкостный элемент  $C_{AB}$  , в фазу ВС – индуктивный элемент с активным сопротивлением  $R_{BC}$  и индуктивностью  $L_{BC}$  , в фазу С – резистор с сопротивлением  $R_{CA}$  . Линейное напряжение сети  $U_h$ . Определить фазные токи  $I_{AB}$ ,  $I_{BC}$ ,  $I_{CA}$ , активную мощность цепи  $P$ , реактивную мощность  $Q$  и полную мощность трехфазной цепи  $S$ .

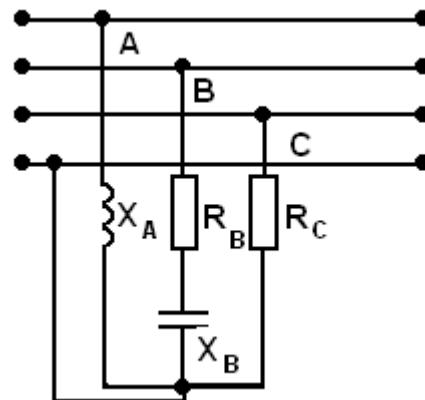
Вариант	$R^{BC}$ , Ом	$R^{CA}$ , Ом	$L^{BC}$ , мГн	$C^{AB}$ , мкФ	$U^h$ , В	$f$ , Гц
1	4	10	10	320	220	50
2	2	5	12	310	127	50
3	6	15	14	300	220	50
4	8	20	16	280	127	50
5	12	15	18	330	220	50
6	8	10	20	325	127	50
7	6	5	18	290	220	50
8	4	20	10	310	127	50
9	2	15	14	315	220	50
10	4	5	12	270	127	50



### Порядок выполнения расчета

#### Задание 1

- Начертить исходную схему



Вариант	$R^B$ , Ом	$R^C$ , Ом	$L^A$ , мГн	$C^B$ , мкФ	$U^H$ , В	$f$ , $\Gamma_{\Pi}$
1	8	5	31,8	600	380	50

2. Определить фазные напряжения:

$$U_\phi = U_A = U_B = U_C; \quad U_H = U_L$$

В четырехпроводной цепи при любой нагрузке фаз выполняется соотношение:

$$U_\phi = U_A = U_B = U_C = \frac{U_H}{\sqrt{3}} = \frac{380}{\sqrt{3}} = 220\text{В}$$

3. Определить сопротивление индуктивного элемента  $L_A$ :

$$X_A = 2\pi \cdot f \cdot L_A = 2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 31,8 \cdot 10^{-3} = 100\text{м}$$

4. Определить сопротивление емкостного элемента  $C_B$ :

$$X_B = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C_B} = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 600 \cdot 10^{-6}} = 60\text{м}$$

5. Определить полное сопротивление в фазе В:

$$Z_B = \sqrt{R_B^2 + (-X_B)^2} = \sqrt{8^2 + (-6)^2} = 100\text{м}$$

6. Найти фазные токи, применяя закон Ома для участка цепи:

$$\begin{aligned} I_A &= \frac{U_A}{X_A} = \frac{220}{10} = 22\text{А} \\ I_B &= \frac{U_B}{Z_B} = \frac{220}{10} = 22\text{А} \\ I_C &= \frac{U_C}{R_C} = \frac{220}{5} = 44\text{А} \end{aligned}$$

7. Определить активную мощность фаз:

$$\begin{aligned} P_A &= I_A^2 \cdot R_A = 0\text{Вт} \\ P_B &= I_B^2 \cdot R_B = 22^2 \cdot 8 = 3872\text{Вт} \\ P_C &= I_C^2 \cdot R_C = 44^2 \cdot 5 = 9680\text{Вт} \\ \sum P &= P_A + P_B + P_C = 3872 + 9680 = 13552\text{Вт} \end{aligned}$$

8. Определить реактивную мощность фаз:

$$\begin{aligned} Q_A &= I_A^2 \cdot X_A = 22^2 \cdot 10 = 4840\text{вар} \\ Q_B &= I_B^2 \cdot X_B = 22^2 \cdot (-6) = -2904\text{вар} \\ Q_C &= I_C^2 \cdot X_C = 0\text{вар} \\ \sum Q &= Q_A + Q_B + Q_C = 4840 - 2904 = 1936\text{вар} \end{aligned}$$

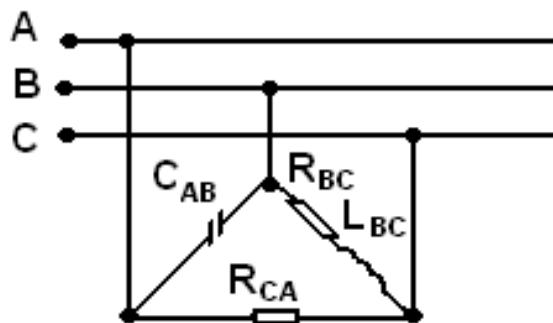
9. Полная мощность трехфазной цепи равна:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{13552^2 + 1936^2} = 13686 \text{ В} \cdot \text{А} = 13,7 \text{ кВ} \cdot \text{А}$$

### Задание 2

В трехфазную сеть включили треугольником несимметричную нагрузку. В фазу АВ – емкостный элемент  $C_{AB}$ , в фазу ВС – индуктивный элемент с активным сопротивлением  $R_{BC}$  и индуктивностью  $L_{BC}$ , в фазу С – резистор с сопротивлением  $R_{CA}$ . Линейное напряжением сети  $U_H$ . Определить фазные токи  $I_{AB}$ ,  $I_{BC}$ ,  $I_{CA}$ , активную мощность цепи  $P$ , реактивную мощность  $Q$  и полную мощность трехфазной цепи  $S$ .

Вариант	$R^{BC}$ , Ом	$R^{CA}$ , Ом	$L^{BC}$ , мГн	$C^{AB}$ , мкФ	$U^H$ , В	$f$ , Гц
1	4	10	9,55	318,5	220	50



1. При соединении потребителей треугольником выполняется соотношение:

$$U_H = U_L = U_\phi = U_{AB} = U_{BC} = U_{CA} = 220 \text{ В};$$

2. Определить сопротивление емкостного элемента в фазе АВ:

$$X_{AB} = \frac{1}{2\pi f C_{AB}} = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 318,5 \cdot 10^{-6}} = 10 \text{ Ом}$$

3. Определить сопротивление индуктивного элемента в фазе ВС:

$$X_{BC} = 2\pi f L_{BC} = 2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 9,55 \cdot 10^{-3} = 30 \text{ Ом}$$

4. Определить полное сопротивление фазы ВС:

$$Z_{BC} = \sqrt{R_{BC}^2 + X_{BC}^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 50 \text{ Ом}$$

5. Определить фазные токи:

$$\begin{aligned} I_{AB} &= \frac{U_{AB}}{X_{AB}} = \frac{220}{10} = 22 \text{ А} \\ I_{BC} &= \frac{U_{BC}}{Z_{BC}} = \frac{220}{50} = 44 \text{ А} \\ I_{CA} &= \frac{U_{CA}}{R_{CA}} = \frac{220}{10} = 22 \text{ А} \end{aligned}$$

6. Определить активную мощность фаз:

$$\begin{aligned} P_{AB} &= I_{AB}^2 \cdot R_{AB} = 0 \text{ Вт} \\ P_{BC} &= I_{BC}^2 \cdot R_{BC} = 44^2 \cdot 4 = 7744 \text{ Вт} \end{aligned}$$

$$P_{CA} = I_{CA}^2 \cdot R_{CA} = 22^2 \cdot 10 = 4840 \text{ Вт}$$

$$\sum P = P_{AB} + P_{BC} + P_{CA} = 7744 + 4840 = 12584 \text{ Вт}$$

7. Определить реактивную мощность фаз:

$$Q_{AB} = I_{AB}^2 \cdot (-X_{AB}) = 22^2 \cdot (-10) = -4840 \text{ вар}$$

$$Q_{BC} = I_{BC}^2 \cdot X_{BC} = 44^2 \cdot 3 = 5808 \text{ вар}$$

$$Q_{CA} = I_{CA}^2 \cdot X_{CA} = 0 \text{ вар}$$

$$\sum Q = Q_{AB} + Q_{BC} + Q_{CA} = -4840 + 5808 = 968 \text{ вар}$$

8. Определить полную мощность трехфазной цепи:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{12584^2 + 968^2} = 12638 \text{ В} \cdot \text{А} = 12,6 \text{kB} \cdot \text{A}$$

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л1.1	Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я.	Электротехника и основы электроники: учебник	, 2017	<a href="https://e.lanbook.com/book/9376">https://e.lanbook.com/book/9376</a>
Л1.2	Белов Н. В., Волков Ю. С.	Электротехника и основы электроники	, 2012	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;nl1_id=3">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;nl1_id=3</a>
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л2.1	Горденко Д. В., Никулин В. И., Резеньков Д. Н.	Электротехника и электроника: Практикум	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/7029">http://www.iprbookshop.ru/7029</a>
Л2.2	Алиев И. И.	Электротехника и электрооборудование: Справочник. Учебное пособие для вузов	Саратов: Вузовское образование,	<a href="http://www.iprbookshop.ru/9654">http://www.iprbookshop.ru/9654</a>
Л2.3	Сперанская Л. А., Лаврентьев В. В., Волченков В. И.	Журнал лабораторных работ по курсу «Электротехника и электроника» (раздел «Линейные электрические цепи»)	, 2010	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52</a>
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л3.1	Афанасьева Н. А., Ерофеева И. А.	Электротехника и электроника: Методические указания к практическим занятиям по курсу «Электротехника и электроника» для преподавателей и студентов очной и	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, Институт	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68731.html">http://www.iprbookshop.ru/68731.html</a>
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. Электротехника и основы электроники: Учебник. 7-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Издательство «Лань», 2012. — 736 с.:			
Э2	Чернышов, Н.Г. Общая электротехника и электроника: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. Г. Чернышов — Тамбов: ТГТУ 2004. Режим			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Microsoft Windows			
6.3.1.2	Microsoft Office Word			
6.3.1.3	Microsoft Office Excel			
6.3.1.4	Microsoft Office PowerPoint			
6.3.1.5				
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.2.1	Государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства. Режим доступа: <a href="https://dom.gosuslugi.ru/#!/main">https://dom.gosuslugi.ru/#!/main</a>			
6.3.2.2	Географическая информационно-справочная система жилищно-коммунального хозяйства. Режим доступа: <a href="https://gis-zkh.ru/">https://gis-zkh.ru/</a>			
6.3.2.3	Профессиональные базы данных Системы «Техэксперт». Режим доступа:			
6.3.2.4	Система Управление МКД – экспертно-справочная система для специалистов УО, ТСЖ, ЖСК. Доступ: <a href="https://vip.lumd.ru/">https://vip.lumd.ru/</a>			



6.3.2.5	КонсультантПлюс. Режим доступа: www.consultant.ru.
6.3.2.6	Международные базы данных
6.3.2.7	Scopus . Режим доступа: www.scopus.com.
6.3.2.8	Web of Science. Режим доступа: apps.webofknowledge.com.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Электротехника»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность профиль "Сервис в жилищной и коммунально-бытовой сфере", "Сервис транспортных средств", "Сервис энергетического оборудования и энергоаудит"



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Общая электротехника и электроника»  
для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) "Сервис в жилищной и коммунально-бытовой  
сфере", "Сервис транспортных средств", "Сервис энергетического  
оборудования и энергоаудит"

Методические указания по дисциплине «Общая электротехника и электроника» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) "Сервис в жилищной и коммунально-бытовой сфере", "Сервис транспортных средств", "Сервис энергетического оборудования и энергоаудит"

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **Введение**

1. Общая характеристика самостоятельной работы
2. Контрольные точки и виды отчетности по ним
3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала
4. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям
  - . Методические рекомендации по подготовке доклада
  - . Методические рекомендации по подготовке к тестированию
  - . Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
  - . Методические рекомендации по подготовке к зачету
  - . Методические рекомендации по подготовке к экзамену

### **Список рекомендуемых информационных источников**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Общая электротехника и электроника».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель освоения дисциплины – теоретическая и практическая подготовка бакалавров не электротехнических специальностей в области электротехники и электроники в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые электротехнические, электронные, электроизмерительные устройства, уметь их правильно эксплуатировать и составлять совместно с инженерами-электриками технические задания на разработку электрических частей автоматизированных установок для управления производственными процессами.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, литературы, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

**ПК-2.2: Анализирует рабочие процессы, конструктивные решения объектов сервиса.**

**ПК-1.3: Применяет методы использования типовых технологических процессов.**

Самостоятельная работа по дисциплине «Общая электротехника и электроника» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)**

1. Элементы электрической цепи.
2. Линейные электрические цепи.
3. Ветви, узлы и контуры электрической цепи.
4. Закон Ома для участка цепи.
5. Законы Кирхгофа.
6. Преобразование простых электрических цепей (последовательное соединение резисторов).
7. Преобразование простых электрических цепей (параллельное соединение резисторов).
8. Расчет цепи методом уравнений Кирхгофа.
9. Расчет цепи методом контурных токов.
10. Расчет цепи методом узловых напряжений.
11. Синусоидальный переменный ток, его параметры.
12. Графическое и векторное представление синусоидального переменного тока.
13. Действующее значение синусоидальных токов и напряжения.
14. Среднее значение синусоидальных токов и напряжения.
15. Цепь переменного тока с активным сопротивлением.
16. Цепь переменного тока с емкостью.
17. Цепь переменного тока с индуктивностью.
18. Цепь переменного тока при последовательном соединении R,L,C.
19. Цепь переменного тока при параллельном соединении R,L,C.
20. Основные величины характеризующие магнитное поле и магнитную цепь.
21. Закон Ома для магнитных цепей.
22. Законы Кирхгофа для магнитных цепей.
23. Основные свойства нелинейных резистивных цепей переменного тока.
24. Трехфазная система.
25. Соединение «звезда»
26. Соединение «треугольник»
27. Нелинейные элементы в цепях электрического тока.

### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 2)**

28. Статическое и динамическое сопротивления.
29. Методика расчета цепей постоянного тока с нелинейными элементами.
30. Переходные процессы в электрических цепях.
31. Начальные условия и законы коммутации.
32. Переходные процессы в цепи переменного тока содержащей R и L.
33. Переходные процессы в цепи переменного тока содержащей R и C.
34. Назначение, устройство, принцип действия трансформаторов.
35. Уравнения трансформаторов.
36. Принцип действия, конструкция машин постоянного тока.
37. Уравнения машин постоянного тока.
38. Способы возбуждения машин постоянного тока.
39. Принцип действия, конструкция асинхронных машин.
40. Характеристики асинхронных машин.
41. Асинхронные конденсаторные двигатели.
42. Принцип действия, конструкция синхронных машин.
43. Принцип действия, конструкция шаговых электродвигателей.
44. Полупроводниковые диоды, прямое и обратное включение.
45. Биполярные транзисторы.
46. Полевые транзисторы.
47. Тиристоры.
48. Структурные схемы источников вторичного питания.

49. Однофазная однополупериодная схема выпрямления.
50. Однофазная двухполупериодная схема выпрямления.
51. Трехфазная однополупериодная схема выпрямления.
52. Трехфазная двухполупериодная схема выпрямления.
53. Сглаживающие фильтры.
54. Классификация, основные параметры и характеристики усилителей.
55. Генераторы прямоугольных импульсов.
56. Генераторы линейно-изменяющегося напряжения.
57. Цифровое представление преобразуемой информации.
58. Основные логические операции.
59. Основные логические элементы.
60. Микропроцессоры.

### **Критерии оценки устного опроса**

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий, 5 – за защиту лабораторных работ

Критерии получения оценки:

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%)

или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;

результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;

- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантовых задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ**

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры. Перед экзаменом студенту необходимо полностью выполнить все задания к практическим занятиям, подготовить и защитить самостоятельную работу. При наличии задолженности по текущей аттестации по данной дисциплине студент к экзамену не допускается. Экзамен по дисциплине предусмотрен в устной форме по билетам.

Вопросы для экзамена:

2. Классификация цепей и их элементов.
3. Топологические понятия: ветвь, узел.
4. Мгновенная мощность и энергия.
5. Энергетический баланс в электрической цепи.
6. Преобразования в электрических цепях постоянного тока.

7. Основные законы и соотношения для цепей постоянного тока.
8. Расчет простых цепей постоянного тока.
9. Электрические цепи однофазного синусоидального тока.
10. Основные понятия и определения.
11. Преимущества переменного тока.
12. Векторные диаграммы.
13. Действующее значение синусоидального тока и напряжения.
14. Простые цепи синусоидального тока: резистор, индуктивная катушка и конденсатор в цепи синусоидального тока.
15. Смешанная нагрузка при синусоидальном напряжении.
16. Полная мощность и коэффициент мощности.
17. Трехфазные цепи синусоидального тока.
18. Трехфазный генератор. Активная, реактивная и полная мощность.
19. Трансформаторы. Принцип действия, устройство, назначение.
20. Асинхронный двигатель. Принцип действия, устройство, назначение.
21. Однофазный асинхронный двигатель. Принцип действия, устройство, назначение.
22. Коллекторные машины переменного тока.
23. Синхронная машина.
24. Машины постоянного тока
25. Электрические измерения

#### **Порядок и критерии оценивания**

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по дисциплине. Проверка качества подготовки студентов на экзаменах заканчивается выставлением отметок по принятой пятибалльной шкале (см. п.1.2) (оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»).

#### **Распределение баллов по экзамену (промежуточная аттестация)**

Вид учебных работ по дисциплине	Промежуточная аттестация	
	Оценка, баллы	Критерий оценки
Устный ответ на экзамене	Оценка «отлично» - 40 баллов	<p>1) полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса;</p> <p>2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры;</p> <p>3) излагает материал последовательно и правильно, с соблюдением исторической и хронологической последовательности.</p> <p>Компетенция (и) или ее часть сформирована</p>
	Оценка «хорошо» - 30 - 39 баллов	<p>ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.</p> <p>Компетенция и (или) ее часть сформирована на 2 уровне.</p>
	Оценка «удовлетворительно» - 15 - 29 баллов	<p>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</p> <p>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</p> <p>3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.</p> <p>Компетенция и (или) ее часть сформирована на 1 уровне.</p>
	Оценка «неудовлетворительно» - 0 - 14 баллов	<p>1) студент обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос;</p> <p>2) допускает ошибки в формулировке определений и правил, исказжающие их смысл;</p> <p>3) беспорядочно и неуверенно излагает материал;</p>

		4) на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся не дает правильные ответы. Компетенция и (или) ее часть не сформирована.
Решение экзаменационной задачи	10 баллов	Задача решена, сделан вывод
	0 баллов	Задача нерешена
Максимальная сумма баллов промежуточной аттестации - 50		

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я.	Общая Общая электротехника и электроника и электроники основы электроники: учебник	, 2017	<a href="https://e.lanbook.com/book/93764">https://e.lanbook.com/book/93764</a>
Л1.2	Белов Н. В., Волков Ю. С.	Общая Общая электротехника и электроника и электроники основы электроники	, 2012	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=3553">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=3553</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Горденко Д. В., Никулин В. И., Резеньков Д. Н.	Общая Общая электротехника и электроника и электроники электроника: Практикум	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/70291.html">http://www.iprbookshop.ru/70291.html</a>
Л2.2	Алиев И. И.	Общая Общая электротехника и электроника и электроники электрооборудование: Справочник. Учебное пособие для вузов	Саратов: Вузовское образование, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/9654.html">http://www.iprbookshop.ru/9654.html</a>
Л2.3	Сперанская Л. А., Лаврентьев В. В., Волченков В. И.	Журнал лабораторных работ по курсу «Общая Общая электротехника и электроника и электроники электроника» (раздел «Линейные электрические цепи»)	, 2010	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52357">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52357</a>

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	Афанасьева Н. А., Ерофеева И. А.	Общая Общая электротехника и электроника и электроники электроника: Методические указания к практическим занятиям по курсу «Общая Общая электротехника и электроника и электроники электроника» для преподавателей и студентов очной и заочной форм обучения	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2009	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68731.html">http://www.iprbookshop.ru/68731.html</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. Общая Общая электротехника и электроника и электроники основы электроники: Учебник.7-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Издательство «Лань», 2012. — 736 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/18867">http://www.iprbookshop.ru/18867</a>
Э2	Чернышов, Н.Г. Общая Общая электротехника и электроника и электроники электроника: Учебное пособие [Электронный ресурс]/Н.Г. Чернышов. – Тамбов: ТГТУ, 2004 . Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/18984">http://www.iprbookshop.ru/18984</a>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows
6.3.1.2	Microsoft Office Word
6.3.1.3	Microsoft Office Excel
6.3.1.4	Microsoft Office PowerPoint

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства. Режим доступа: <a href="https://dom.gosuslugi.ru/#/main">https://dom.gosuslugi.ru/#/main</a>
6.3.2.2	Географическая информационно-справочная система жилищно-коммунального хозяйства. Режим доступа: <a href="https://gis-zkh.ru/">https://gis-zkh.ru/</a>

6.3.2.3	Профессиональные базы данных Системы «Техэксперт». Режим доступа: <a href="https://tech.company-dis.ru">https://tech.company-dis.ru</a> .
6.3.2.4	Система Управление МКД – экспертно-справочная система для специалистов УО, ТСЖ, ЖСК. Доступ: <a href="https://vip.1umd.ru/">https://vip.1umd.ru/</a> .
6.3.2.5	КонсультантПлюс. Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a> .
6.3.2.6	Международные базы данных
6.3.2.7	Scopus . Режим доступа: <a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a> .
6.3.2.8	Web of Science. Режим доступа: <a href="http://apps.webofknowledge.com">apps.webofknowledge.com</a> .

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Общая электротехника и электроника»  
для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность профиль "Сервис в жилищной и коммунально-бытовой сфере", "Сервис транспортных средств", "Сервис энергетического оборудования и энергоаудит"



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Общая электротехника и электроника»  
для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) "Сервис в жилищной и коммунально-бытовой сфере", "Сервис транспортных средств", "Сервис энергетического оборудования и энергоаудит"

Методические указания по дисциплине «Общая электротехника и электроника» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис

Направленность (профиль ) "Сервис в жилищной и коммунально-бытовой сфере", "Сервис транспортных средств", "Сервис энергетического оборудования и энергоаудит"

## **Содержание**

### **Введение**

Практическое занятие 1 Опытная проверка законов Кирхгофа

Практическое занятие 2 Преобразования в цепях постоянного тока

Практическое занятие 3 Резонансные явления в электрической цепи переменного тока.

Практическое занятие 4 Расчет цепей постоянного тока по законам Кирхгофа. Расчет цепей постоянного тока методом контурных токов.

Практическое занятие 5 Расчёт трансформаторов и автотрансформоров.

Практическое занятие 6 Устройство асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Пуск асинхронных двигателей. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей

Практическое занятие 7 Исследование выпрямителей переменного тока

Практическое занятие 8 Элементная база электрических и электронных схем

Список рекомендуемых информационных источников

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Цель освоения дисциплины – теоретическая и практическая подготовка бакалавров не электротехнических специальностей в области электротехники и электроники в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые электротехнические, электронные, электроизмерительные устройства, уметь их правильно эксплуатировать и составлять совместно с инженерами-электриками технические задания на разработку электрических частей автоматизированных установок для управления производственными процессами.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, литературы, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

**ПК-1.3: Применяет методы использования типовых технологических процессов.**

**ПК-2.2: анализирует рабочие процессы, конструктивные решения объектов сервиса.**

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

- основные понятия и законы электротехники и электроники;
- методы анализа простых электрических и магнитных цепей, переходных процессов в электрических цепях;
- основы электробезопасности при эксплуатации электротехнических устройств;
- основы электроники;
- параметры и характеристики элементной базы аналоговой и цифровой электроники;
- основные элементы теории автоматического регулирования.

Уметь:

- собирать простые электрические и электронные схемы;
- пользоваться аналоговыми, цифровыми электроизмерительными приборами и приборами для автоматического измерения и контроля технологических переменных в производстве изделий легкой промышленности.

Владеть:

- терминологией в области электротехники, электроники и автоматики;
- методами и приемами синтеза простых электротехнических и электронных устройств;
- методами контроля за правильной эксплуатацией автоматизированного технологического оборудования.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения

практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

## Практическая работа 1 Опытная проверка законов Кирхгофа

**Цель работы:** экспериментально проверить справедливость законов Кирхгофа, научиться составлять баланс мощности

**Рабочее задание.**

- 1) Собрать цепь (рис.1.1.)
- 2) Установить на источниках питания постоянного тока значения ЭДС равные 15 и 9 В, соответственно.
- 3) Измерить показания приборов и записать их в таблицу 1.1
- 4) Изменить значения сопротивлений и повторить эксперимент

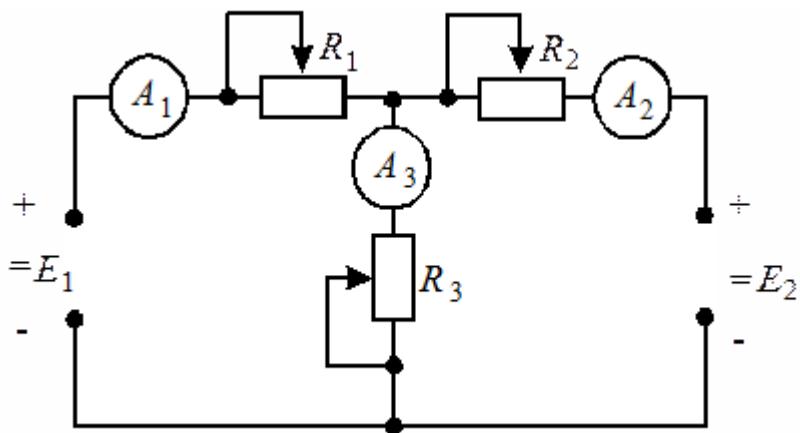


Рисунок 1.1 – Исследуемая электрическая цепь

Таблица 1.1 – Результаты эксперимента для двух опытов

**Эксперимент Расчет**

$E_1$	$E_2$	$I_1$	$I_2$	$I_3$	$U_1$	$U_2$	$U_3$	$R_1$	$R_2$	$R_3$
B	V	A	A	A	B	B	B	Ом	Ом	Ом

5) Проверить выполнение законов Кирхгофа и баланса мощности по экспериментальным данным:

- a) Записать систему уравнений по законам Кирхгофа (в общем виде):

б) Проверить выполнение законов Кирхгофа для первого опыта (подставить в уравнения в общем виде результаты эксперимента для первого опыта):

$$P_{\text{исп}} =$$

$$P_{\text{избр}} =$$

г) Проверить выполнение законов Кирхгофа для второго опыта (подставить в уравнения в общем виде результаты эксперимента для второго опыта):

д) Проверить баланс мощности для второго опыта (записать формулы и подставить числа):

$$P_{\text{исп}} =$$

$$P_{\text{избр}} =$$

Выводы:

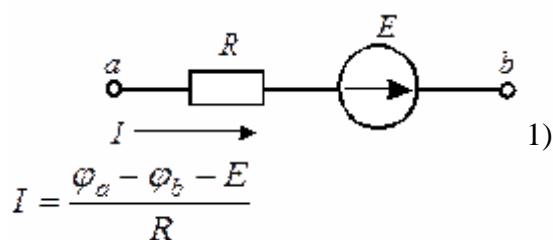
### Контрольные вопросы

1 Укажите все правильные формулы закона Ома для участка цепи, не содержащего ЭДС.

1)  $U = \frac{R}{I}$       2)  $I = \frac{U}{R}$       3)  $U = \frac{I}{R}$       4)  $U = RI$

5)  $R = \frac{I}{U}$       6)  $R = \frac{U}{I}$       7)  $I = UR$

2 Укажите правильную формулу закона Ома для участка цепи, содержащего ЭДС.



2)

$$I = \frac{\varphi_a - \varphi_b + E}{R}$$

$$3) I = \frac{\varphi_b - \varphi_a + E}{R}$$

$$4) I = (\varphi_b - \varphi_a + E)R$$

3 Укажите все правильные формулы для расчета мощности, выделяемой на сопротивлении.

1)  $P = UI$

2)  $P = U^2 R$

3)  $P = I^2 R$

4)  $P = \frac{I^2}{R}$

5)  $P = \frac{U}{I}$

6)  $P = \frac{U^2}{R}$

4 Закончите формулировку первого закона Кирхгофа: «Алгебраическая сумма токов, подтекающих к любому узлу схемы равна.....»

1) Алгебраической сумме ЭДС.

2) Нулю.

3) Алгебраической сумме падений напряжения.

5 Закончите формулировку второго закона Кирхгофа: «Алгебраическая сумма падений напряжения в любом замкнутом контуре равна...»

1) Нулю.

2) Алгебраической сумме токов.

3) Алгебраической сумме ЭДС вдоль того же контура.

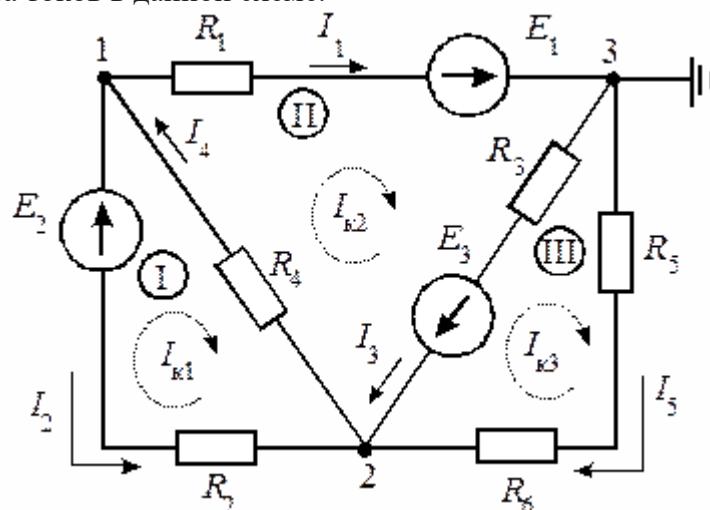
6 Закончите формулировку «баланса мощностей»: «Для любой замкнутой электрической цепи сумма мощностей, развиваемых источниками электрической энергии равна...»

1) Сумме токов во всех узлах.

2) Сумме ЭДС в цепи.

3) Сумме мощностей, расходуемых в приемниках энергии.

7 Укажите, сколько уравнений по законам Кирхгофа необходимо составить для расчета токов в данной схеме.



1) 6 уравнений (из них 3 – по I закону, 3 – по II закону).

2) 5 уравнений (из них 2 – по I закону, 3 – по II закону).

3) 3 уравнения (из них 1 – по I закону, 2 – по II закону).

4) 5 уравнений (из них 3 – по I закону, 2 – по II закону).

**8** Какое из уравнений, записанное для узла 1 по I закону Кирхгофа правильное?

1)  $-I_1 - I_2 + I_4 = 0$

2)  $I_1 + I_2 + I_4 = 0$

3)  $I_2 + I_4 = 0$

**9** Какое из уравнений, записанное для контура II по II закону Кирхгофа является правильным?

1)  $R_1 I_1 - R_3 I_3 - R_4 I_4 = E_1 - E_3$

2)  $R_1 I_1 + R_3 I_3 + R_4 I_4 = E_1 + E_3$

3)  $(R_1 + R_2 + R_3) I_1 = E_1$

## Практическое занятие 2

### Преобразования в цепях постоянного тока

*Цель работы - освоить методику расчета цепей постоянного тока методом свертывания.*

#### Теоретическая часть

В соответствии с методом свертывания, отдельные участки схемы упрощают и постепенным преобразованием приводят схему к одному эквивалентному (входному) сопротивлению, включенному к зажимам источника.

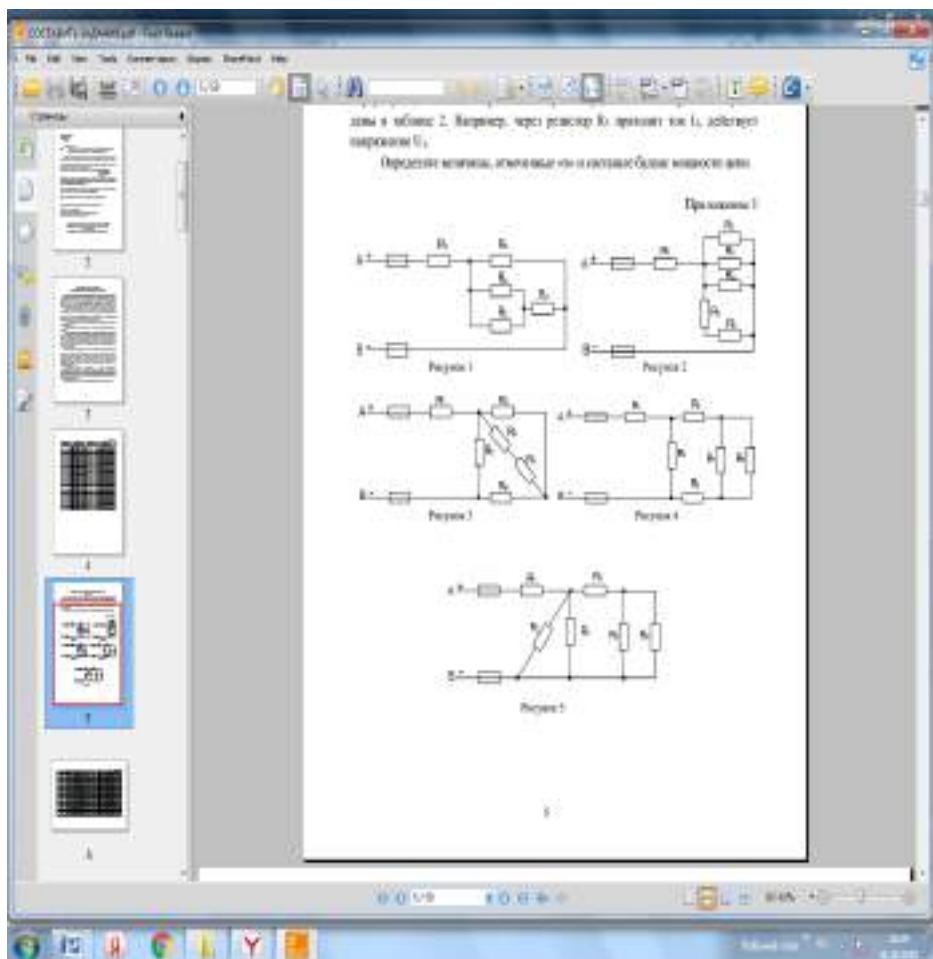
Схема упрощается с помощью замены группы последовательно или параллельно соединенных сопротивлений одним, эквивалентным по сопротивлению.

#### Задание

Цепь постоянного тока содержит несколько резисторов, соединенных смешанно. Схема цепи с указанием сопротивлений резисторов приведена на соответствующем рисунке. Номер рисунка, заданные значения одного из напряжений или токов и величина, подлежащая определению, приведены в таблице 1. Всюду индекс тока или напряжения совпадает с индексом резистора, по которому проходит этот ток или на котором действует это напряжение. Например, через резистор  $R_3$  проходит ток  $I_3$  и на нем действует напряжение  $U_3$ .

Таблица 1 – Исходные данные

Номер варианта	Номер рисунка	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_4$	$R_5$	$R_6$	Дополнительный параметр	Найти
1	1	2	4	12	3	6	-	$U_{AB}=100V$	$I_4$
2	2	4	2	6	4	10	2	$U_{AB}=50V$	$I_6$
3	3	10	15	10	5	10	4	$U_6=16V$	$U_2$
4	4	4	10	4	10	15	6	$U_2=120V$	$I_3$
5	5	3	6	6	3	12	4	$U_{AB}=90V$	$U_5$
6	1	2	4	12	3	6	-	$I_1=20A$	$U_{AB}$
7	2	4	2	6	4	10	2	$I_1=5A$	$U_{AB}$
8	3	10	15	10	5	10	4	$U_2=60V$	$I_5$
9	4	4	10	4	10	15	6	$I_3=20A$	$U_{AB}$
10	5	3	6	6	3	12	4	$U_5=90V$	$I_6$



### Практическое занятие 3

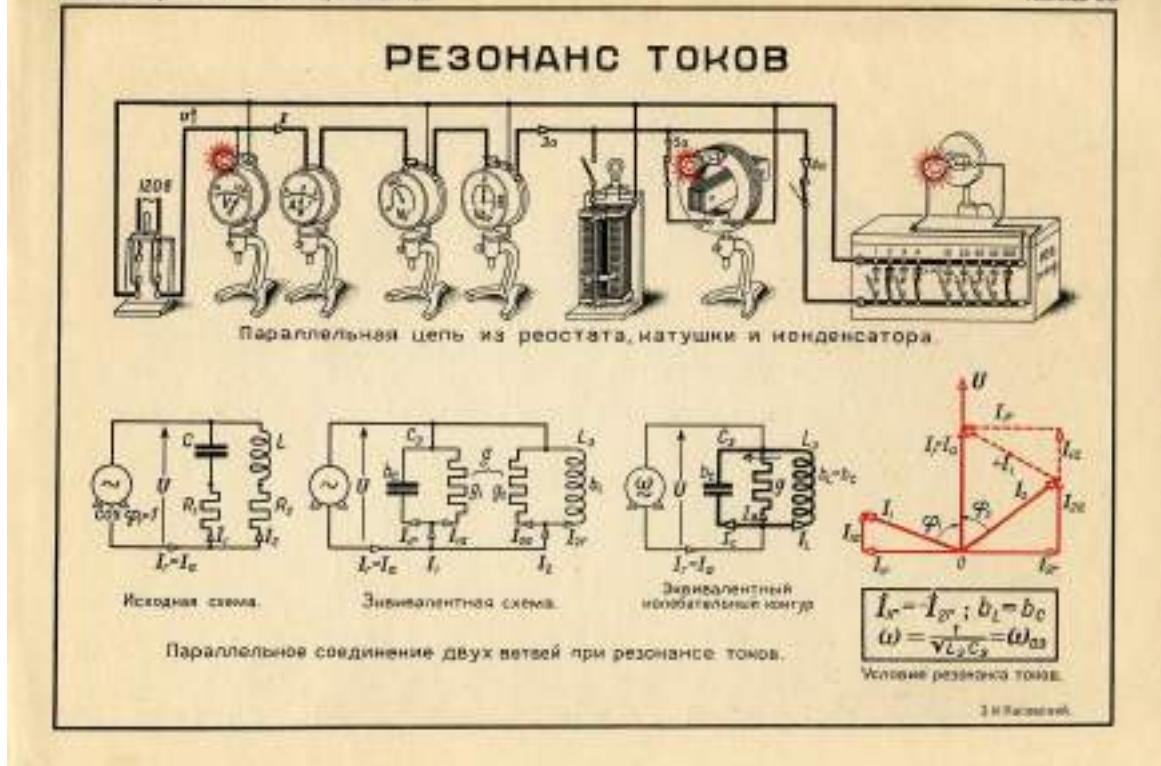
#### Резонансные явления в электрической цепи переменного тока.

##### Резонанс переменного электрического тока

Знание физики и теории этой науки напрямую связано с ведением домашнего хозяйства, ремонтом, строительство и машиностроением. Предлагаем рассмотреть, что такое резонанс токов и напряжений в последовательном контуре RLC, какое основное условие его образования, а также расчет.

##### Что такое резонанс?

Определение явления по ТОЭ: электрический резонанс происходит в электрической цепи при определенной резонансной частоте, когда некоторые части сопротивлений или проводимостей элементов схемы компенсируют друг друга. В некоторых схемах это происходит, когда импеданс между входом и выходом схемы почти равен нулю, и функция передачи сигнала близка к единице. При этом очень важна добротность данного контура.



Соединение двух ветвей при резонансе

#### Признаки резонанса:

1. Составляющие реактивных ветвей тока равны между собой  $I_{PC} = I_{PL}$ , противофаза образовывается только при равенстве чистой активной энергии на входе;
2. Ток в отдельных ветках, превышает весь ток определенной цепи, при этом ветви совпадают по фазе.

Иными словами, резонанс в цепи переменного тока подразумевает специальную частоту, и определяется значениями сопротивления, емкости и индуктивности. Существует два типа резонанса токов:

1. Последовательный;
2. Параллельный.

Для последовательного резонанса условие является простым и характеризуется минимальным сопротивлением и нулевой фазе, он используется в реактивных схемах, также его применяют разветвленная цепь. Параллельный резонанс или понятие RLC-контура происходит, когда индуктивные и емкостные данные равны по величине, но компенсируют друг друга, так как они находятся под углом 180 градусов друг от друга. Это соединение должно быть постоянно равным указанной величине. Он получил более широкое практическое применение. Резкий минимум импеданса, который ему свойствен, является полезным для многих электрических бытовых приборов. Резкость минимума зависит от величины сопротивления.

Схема RLC (или контур) является электрической схемой, которая состоит из резистора, катушки индуктивности, и конденсатора, соединенных последовательно или параллельно. Параллельный колебательный контур RLC получил свое название из-за аббревиатуры физических величин, представляющих собой соответственно сопротивление, индуктивность и емкость. Схема образует гармонический осциллятор для тока. Любое колебание индуцированного в цепи тока, затухает с течением времени, если движение направленных частиц, прекращается источником. Этот эффект резистора называется затуханием. Наличие сопротивления также уменьшает пиковую резонансную частоту. Некоторые сопротивление являются неизбежными в реальных схемах, даже если резистор не включен в схему.

#### Применение

Практически вся силовая электротехника использует именно такой колебательный контур, скажем, силовой трансформатор. Также схема необходима для настройки работы телевизора, емкостного генератора, сварочного аппарата, радиоприемника, её применяет технология «согласование» антенн телевещания, где нужно выбрать узкий диапазон частот некоторых используемых волн. Схема RLC может быть использована в качестве полосового, режекторного фильтра, для датчиков для распределения нижних или верхних частот.

Резонанс даже используется эстетическая медицина (микротоковая терапия), и биорезонансная диагностика.

### Принцип резонанса токов

Мы можем сделать резонансную или колебательную схему в собственной частоте, скажем, для питания конденсатора, как демонстрирует следующая диаграмма:

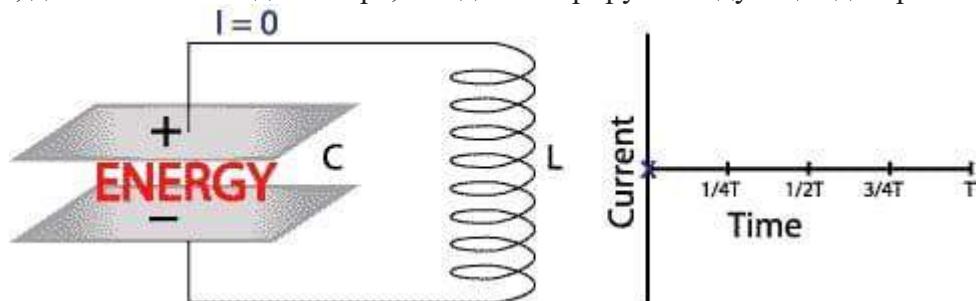


Схема для питания конденсатора

Переключатель будет отвечать за направление колебаний.

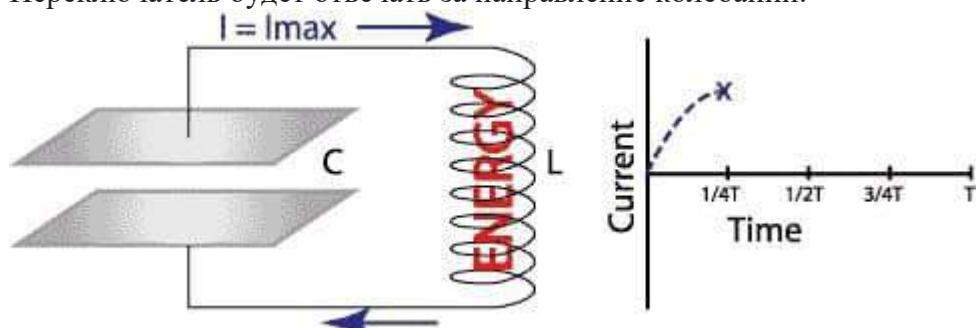


Схема: переключатель резонансной схемы

Конденсатор сохраняет весь ток в тот момент, когда время = 0. Колебания в цепи измеряются при помощи амперметров.

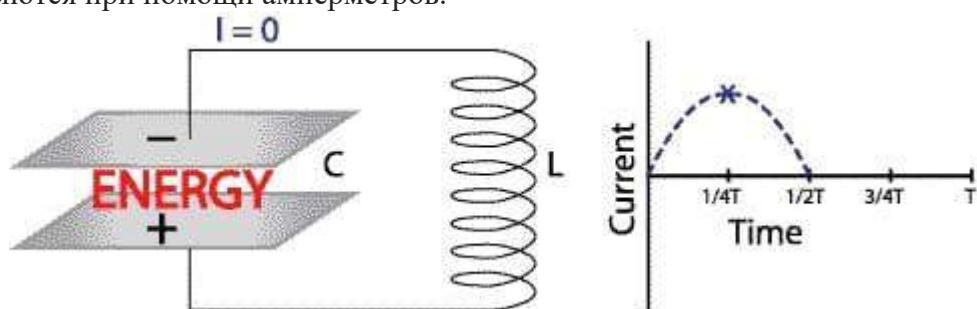


Схема: ток в резонансной схеме равен нулю

Направленные частицы перемещаются в правую сторону. Катушка индуктивности принимает ток из конденсатора.

Когда полярность схемы приобретает первоначальный вид, ток снова возвращается в теплообменный аппарат.

Теперь направленная энергия снова переходит в конденсатор, и круг повторяется опять.

В реальных схемах смешанной цепи всегда есть некоторое сопротивление, которое заставляет амплитуду направленных частиц расти меньше с каждым кругом. После нескольких смен полярности пластин, ток снижается до 0. Данный процесс называется

синусоидальным затухающим волновым сигналом. Как быстро происходит этот процесс, зависит от сопротивления в цепи. Но при этом сопротивление не изменяет частоту синусоидальной волны. Если сопротивление достаточно высокой, ток не будет колебаться вообще.

Обозначение переменного тока означает, что выходя из блока питания, энергия колеблется с определенной частотой. Увеличение сопротивления способствует к снижению максимального размера текущей амплитуды, но это не приводит к изменению частоты резонанса (резонансной). Зато может образоваться вихревой процесс. После его возникновения в сетях возможны перебои.

### **Расчет резонансного контура**

Нужно отметить, что это явление требует весьма тщательного расчета, особенно, если используется параллельное соединение. Для того чтобы в технике не возникали помехи, нужно использовать различные формулы. Они же Вам пригодятся для решения любой задачи по физике из соответствующего раздела.

Очень важно знать, значение мощности в цепи. Средняя мощность, рассеиваемая в резонансном контуре, может быть выражена в терминах среднеквадратичного напряжения и тока следующим образом:

$$R_{\text{ср}} = I_2 \text{ конт} * R = (V_2 \text{ конт} / Z_2) * R.$$

При этом, помните, что коэффициент мощности при резонансе равен  $\cos \varphi = 1$

Сама же формула резонанса имеет следующий вид:

Нулевой импеданс в резонансе определяется при помощи такой формулы:

Резонансная частота колебаний может быть аппроксимирована следующим образом:

Как правило, схема не будет колебаться, если сопротивление ( $R$ ) не является достаточно низким, чтобы удовлетворять следующим требованиям:

Для получения точных данных, нужно стараться не округлять полученные значения вследствие расчетов. Многие физики рекомендуют использовать метод, под названием векторная диаграмма активных токов. При правильном расчете и настройке приборов, у Вас получится хорошая экономия переменного тока.

## **Практическое занятие 4**

### **Расчет цепей постоянного тока по законам Кирхгофа. Расчет цепей постоянного тока методом контурных токов.**

#### **Законы Кирхгофа.**

Первый закон Кирхгофа относится к узлу и гласит: **алгебраическая сумма токов, сходящихся в узле равна нулю.**

$$\sum_{i=0}^n I_i = 0, \quad (1.12)$$

где  $i$  – номер тока

$n$  – число токов, сходящихся в узле.

Обычно подходящие к узлу токи считают положительными, а уходящие отрицательными, хотя можно считать и наоборот.

Например, для узла, изображенного на рис. 1.7, считая подходящие токи положительными, уравнение первого закона Кирхгофа запишется так:

$$I_1 + I_2 - I_3 = 0. \quad (1.13)$$

Если считать подходящие токи отрицательными, то уравнение первого закона Кирхгофа примет вид:

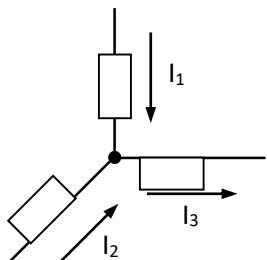


Рис. 1.7. Узел электри-

ческой цепи

$$\sum_{i=1}^n E_i = \sum_{i=1}^n I_i(R_i + r_i), \quad (1.15)$$

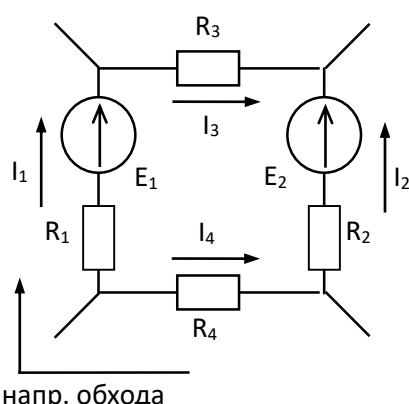


Рис. 1.8. Фрагмент сложной элек-  
трической цепи

$$-I_1 - I_2 + I_3 = 0. \quad (1.14)$$

Второй закон Кирхгофа относится к контуру электрической цепи и гласит: **алгебраическая сумма электродвижущих сил, действующих в контуре равна алгебраической сумме падений напряжений в том же контуре:**

где  $i$  – номер ветви контура

$n$  – число ветвей контура.

Токи, протекающие в ветвях контура, и ЭДС, действующие в контуре считаются положительными, если их направление совпадает с направлением обхода контуров.

Например, для фрагмента цепи, изображенной на рис. 1.8 уравнение второго закона Кирхгофа запишется так:

$$E_1 - E_2 = I_1 R_1 - I_2 R_2 + I_3 R_3 - I_4 R_4$$

ЭДС  $E_2$ , токи  $I_2$  и  $I_4$  взяты со знаком “-”, т.к. их направление не совпадает с указанным

направлением обхода контура. В уравнение не вошли внутренние сопротивления источников  $r_i$ , т.к. на схеме указаны идеальные источники с  $r_1 = 0$  и  $r_2 = 0$ .

### Расчет цепей методом непосредственного применения законов Кирхгофа.

Метод непосредственного применения законов Кирхгофа является универсальным методом, применимым к цепям любой сложности постоянного и переменного токов. Рассчитать цепь это значит, по данным значениям электродвижущих сил и параметров элементов определить величины и направления токов во всех ветвях. Для определения токов сложной цепи необходимо составить столько уравнений, сколько неизвестных токов

$$p = n + (m - 1), \quad (1.16)$$

где  $p$  – число необходимых уравнений;

$n$  – число независимых контуров;

$m$  – число узлов.

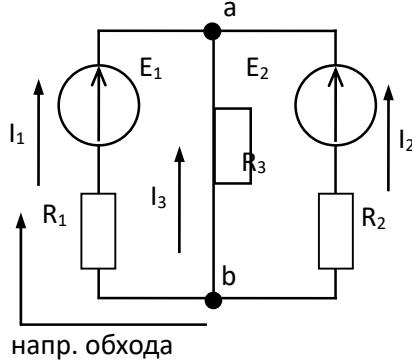


Рис. 1.9. Разветвленная цепь  
с двумя источниками

любым известным методом.

Пусть необходимо составить систему уравнений для нахождения токов цепи, представленной на рис. 1.9. Произвольно выбранные направления токов в ветвях и направления обхода указаны на рисунке. По первому закону Кирхгофа для узла “а” имеем:

$$I_1 + I_2 + I_3 = 0$$

По второму закону Кирхгофа для контура  $E_1R_3R_1E_1$  имеем:

$$E_1 = I_1R_1 - I_3R_3$$

Аналогично для контура  $R_3E_2R_2R_3$  имеем:

$$-E_2 = -I_2R_2 + I_3R_3$$

Приводим систему уравнений к нормальному виду:

$$\left. \begin{array}{l} I_1 + I_2 + I_3 = 0 \\ R_1I_1 + 0I_2 - R_3I_3 = E_1 \\ 0I_1 - R_2I_2 + R_3I_3 = -E_2 \end{array} \right\}$$

При расчете на ЭВМ составляется матрица коэффициентов, которая вводится в память машины. Количество строк в матрице должно быть равно количеству уравнений.

Таблица 1.1

Матрица коэффициентов

№ уравнения	Коэффициент при токе $I_1$	Коэффициент при токе $I_2$	Коэффициент при токе $I_3$	Свободный член
1	1	1	1	0
2	$R_1$	0	$-R_3$	$E_1$
3	0	$-R_2$	$R_3$	$-E_2$

Если в результате расчета некоторые токи получатся отрицательными, это значит, что их направление было выбрано не верно и его надо сменить на обратное.

### Расчет цепей методом контурных токов.

Этот метод рационально использовать при расчете цепей с большим количеством узлов, т.к. он позволяет почти вдвое сократить количество уравнений по сравнению с методом непосредственного применения законов Кирхгофа. В методе контурных токов независимыми переменными являются контурные токи, условно замыкающиеся по элементам независимых контуров.

Чтобы найти контурные токи каждого независимого контура, необходимо составить уравнения второго закона Кирхгофа и решить полученную систему уравнений.

При расчете рекомендуется придерживаться следующей последовательности:

– выделить все независимые контуры

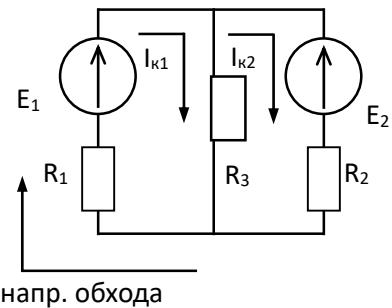


Рис. 1.10. Контурные токи в цепи

с двумя источниками

– указать направления обхода контуров  
(желательно одно и то же для всех контуров)

– указать направления контурных токов в каждом контуре (рекомендуется направления контурных токов выбирать совпадающими с направлением обхода)

– для всех независимых контуров составить уравнения второго закона Кирхгофа  
– решить полученную систему уравнений любым известным методом

– по вычисленным значениям контурных токов определить величины токов в ветвях и их направления.

Рассмотрим цепь, представленную на рис. 1.10. Она имеет два независимых контура:  $E_1R_3R_1E_1$  и  $R_3E_2R_2R_3$ . Направления контурных токов и направления обхода указаны на рисунке. Нетрудно видеть, что в смежной ветви  $R_3$ , которая принадлежит двум контурам сразу, протекают два контурных тока  $I_{k1}$  и  $I_{k2}$ , но в противоположных направлениях.

$$\left. \begin{aligned} E_1 &= I_{k1}(R_1 + R_3) - I_{k2}R_3 \\ -E_2 &= -I_{k1}R_3 + I_{k2}(R_2 + R_3) \end{aligned} \right\}$$

Решение полученной системы уравнений проводится так же, как изложено выше для метода непосредственного применения законов Кирхгофа. Токи в ветвях, принадлежащих одному контуру, равны соответствующему контурному току. Если же контурный ток отрицателен, то ток в ветви, принадлежащей только этому контуру, будет равен контурному току по величине, но будет иметь противоположное направление.

Например, пусть контурные токи в ветвях цепи, представленной на рис. 1.10 равны:  $I_{K1} = 7 \text{ A}$ ,  $I_{K2} = -5 \text{ A}$ . Тогда  $I_1 = I_{K1} = 7 = 7 \text{ A}$  и протекает в резисторе  $R_1$  так же, как контурный ток  $I_{K1}$  по схеме сверху вниз. Ток  $I_2 = -I_{K2} = -5 \text{ A}$  и протекает в резисторе  $R_2$  по схеме снизу вверх. Токи в смежных ветвях, принадлежащие одновременно двум контурам и по которым протекают два контурных тока, находятся как алгебраическая сумма протекающих в этих ветвях контурных токов. Например, в ветви  $R_3$ , цепи представленной на рис. 1.10, протекают контурный ток  $I_{K1} = 7 \text{ A}$  по схеме сверху вниз и контурный ток  $I_2 = -5 \text{ A}$  по схеме снизу вверх.  $I_{K1} > I_{K2}$  и  $I_3 = I_{K1} - I_{K2} = 7 - (-5) = 12 \text{ A}$ . Ток  $I_3$  имеет такое же направление, что и ток  $I_{K1}$ , т.е. по схеме сверху вниз.

### Расчет цепей методом эквивалентного преобразования.

Расчет цепей методом эквивалентного преобразования применяют для цепей с одним источником электроэнергии со смешанным соединением приемников. Смешанным соединением приемников называется сочетание их последовательных и параллельных соединений.

По методу эквивалентных преобразований отдельные участки цепи с последовательным или параллельным включением приемников заменяют одним эквивалентным приемником. Постепенным преобразованием участков цепь приводят к простейшей, состоящей из одного эквивалентного элемента.

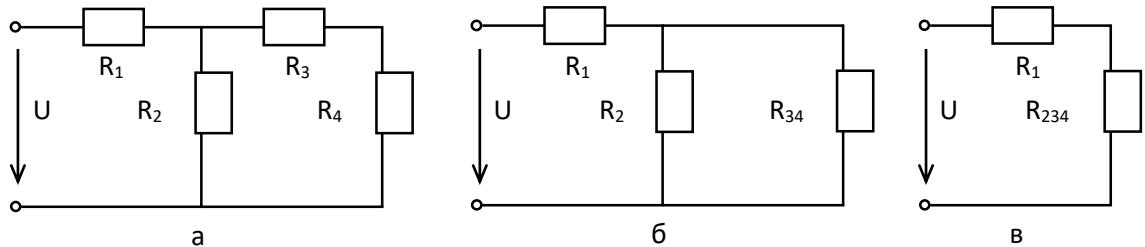


Рис. 1.11. Цепь со смешанным соединением приемников (а) и эквивалентные ей схемы (б) и (в)

Например, в цепи представленной на рис. 1.11а приемники  $R_3$  и  $R_4$  соединены последовательно и их можно заменить одним эквивалентным сопротивлением

$$R_{34} = R_3 + R_4.$$

После замены цепь принимает вид, представленный на рис. 1.11б, в которой приемник  $R_2$  и эквивалентный приемник  $R_{34}$  включены параллельно. Параллельный участок  $R_2 - R_{34}$  также можно заменить одним эквивалентным сопротивлением

$$R_{234} = \frac{R_2 \cdot R_{34}}{R_2 + R_{34}}$$

после чего цепь принимает вид, представленный на рис. 1.11.в, элементы которой соединены последовательно.

Входное сопротивление этой цепи  $R_{1234} = R_1 + R_{234}$

позволяет найти ток  $I_1$  исходной цепи рис. 1.11а, пользуясь законом Ома

$$I_1 = \frac{U}{R_{1234}}.$$

Напряжение на участке  $R_{234}$  легко найти по закону Ома для пассивного участка цепи  $U_{234} = I_1 R_{234}$ .

Токи в ветвях  $R_2$  и  $R_{34}$  также находятся по закону Ома

$$I_2 = \frac{U_{234}}{R_2}, I_{34} = \frac{U_{234}}{R_{34}}.$$

Токи  $I_3 = I_4$ , т.к. приемники  $R_3$  и  $R_4$  включены последовательно, они равны току  $I_{34}$ .

### Расчет цепей методом наложения.

Метод наложения применяется для цепей со смешанным соединением приемников, имеющих несколько источников энергии. Он основан на принципе суперпозиции, который применительно к электрической цепи гласит:

**если в цепи действует несколько источников энергии, то токи в ее ветвях можно рассматривать как алгебраическую сумму токов от действия каждого источника в отдельности.**

При расчете цепей по методу наложения поочередно исключают все источники ЭДС кроме одного и определяют токи в ветвях, эти токи называются частичными или парциальными.

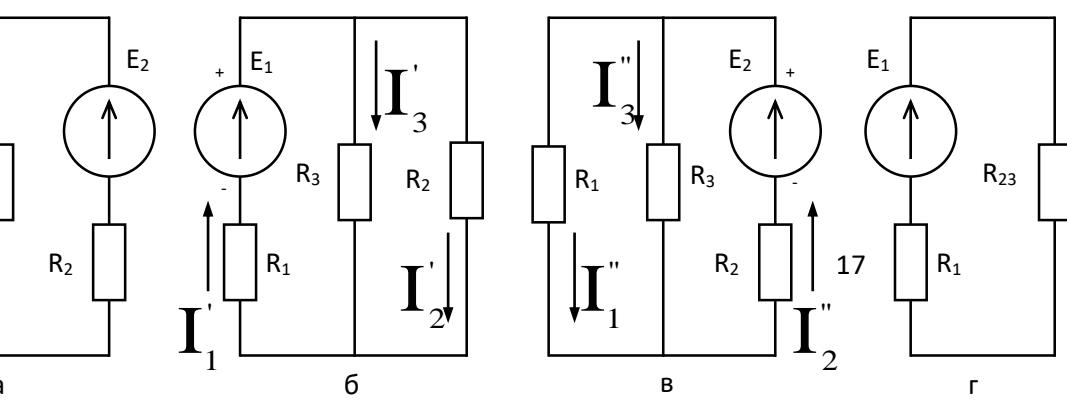


Рис. 1.12. Схемы цепи для определения токов по методу наложения: (а) – исходная, (б) – от ЭДС  $E_1$ , (в) – от ЭДС  $E_2$ , (г) – для определения эквивалентного сопротивления цепи

Для цепи, представленной на рис. 1.12а исключаем ЭДС  $E_2$ , тогда цепь принимает вид, представленный на рис. 1.12б. Направления парциальных токов  $I'_1$ ,  $I'_2$  и  $I'_3$  представлены в соответствии с направлением ЭДС  $E_1$ . Парциальные токи находим по методу эквивалентного преобразования. Приемники  $R_2$  и  $R_3$  включены параллельно, их можно заменить одним эквивалентным сопротивлением

$$R_{23} = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3}.$$

После замены цепь принимает вид, представленный на рис. 1.12г, ее элементы включены последовательно и ток  $I'_1$  можно определить по закону Ома

$$I'_1 = \frac{E_1}{R_1 + R_{23}}.$$

Напряжение на участке  $R_{23}$  можно найти по закону Ома для участка цепи

$$U_{23} = I'_1 \cdot R_{23}.$$

Зная напряжение  $U_{23}$  легко определить токи  $I'_2$  и  $I'_3$

$$I'_2 = \frac{U_{23}}{R_2}, I'_3 = \frac{U_{23}}{R_3}.$$

Парциальные токи от действия источника  $E_2$  находятся аналогично, пользуясь схемой 1.12 в.

Токи в ветвях исходной цепи находятся алгебраическим суммированием соответствующих парциальных токов:

$$I'_1 \text{ и } I'_1^{\{ \}}, I'_2 \text{ и } I'_2^{\{ \}}, I'_3 \text{ и } I'_3^{\{ \}}.$$

Пусть парциальные токи имеют следующие значения:

$$I'_1 = 17 \text{ A}, I'_2 = 7 \text{ A}, I'_3 = 10 \text{ A}, I'_1^{\{ \}} = 2 \text{ A}, I'_2^{\{ \}} = 6 \text{ A}, I'_3^{\{ \}} = 4 \text{ A}.$$

Ток  $I'_1$ , образованный первым источником  $E_1$  течет по схеме снизу вверх, а ток  $I'_1^{\{ \}}$ , образованный вторым источником  $E_2$ , течет по схеме сверху вниз, рис. 1.12б и рис. 1.12в. Причем  $I'_1 > I'_1^{\{ \}}$ , следовательно

$$I_1 = I'_1 - I'_1^{\{ \}} = 17 - 2 = 15 \text{ A}$$

и имеет направление большего тока  $I'_1$ , т.е. по схеме снизу вверх. Аналогично находятся токи  $I_2$  и  $I_3$

$$I_2 = I'_2 - I'_2^{\{ \}} = 7 - 6 = 1 \text{ A},$$

$$I_3 = I'_3 + I'_3^{\{ \}} = 10 + 4 = 14 \text{ A}.$$

## Практическое занятие 5 Расчёт трансформаторов и автотрансформаторов.

## Практическая работа № 10 особенности расчета трансформаторов

**Цель работы:** изучить особенности работы трансформаторов, рассмотреть расчет параметров трехфазного трансформатора.

**Подготовка к работе:** Трансформатором называют электротехническое устройство, служащее для преобразования переменного тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения той же частоты.

Трансформаторы широко применяются в системах передачи и распределения электрической энергии. В электроэнергетических системах при передаче от электростанций к потребителям электроэнергия неоднократно преобразуется: сначала повышается напряжение в целях уменьшения потерь в линиях электропередач, а затем снижается до значений, обеспечивающих эффективную и безопасную работу электротехнических устройств.

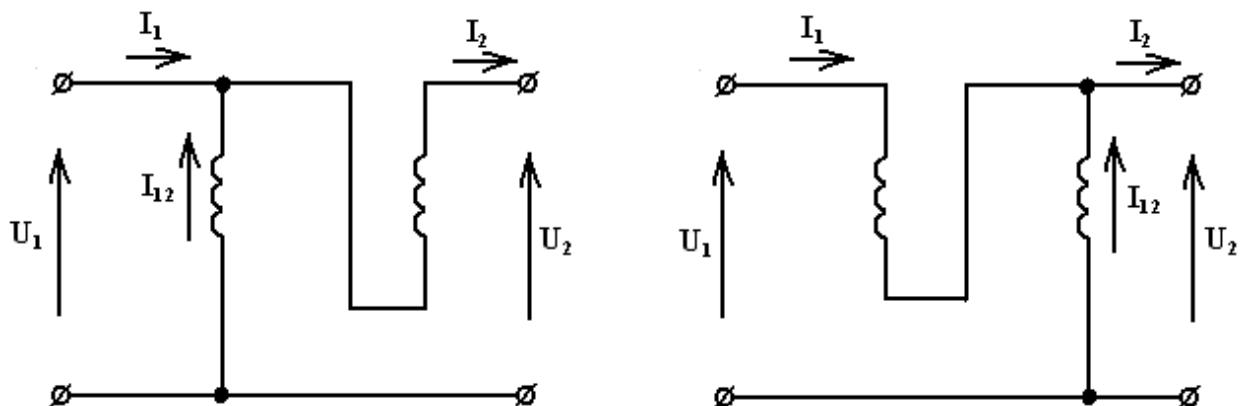
Преобразование напряжения в трансформаторах осуществляется переменным магнитным потоком индуктивно – связанных между собой двух обмоток. Обмотка, подключаемая к источнику электрической энергии, называется *первичной*, другая обмотка, на которую включена нагрузка – *вторичной*. Если через трансформатор необходимо осуществить питание двух и более нагрузок с разным напряжением, то выполняется соответствующее число вторичных обмоток.

По назначению трансформаторы делятся на силовые и специального назначения (измерительные, сварочные, пиктрансформаторы, согласующие и др.).

Преобразование переменного напряжения может быть осуществлено с использованием *автотрансформатора*. В отличие от трансформатора обмотки автотрансформатора электрически соединены.

У *понижающего* автотрансформатора обмотка вторичного напряжения является частью обмотки первичного напряжения. У *повышающего*, наоборот, обмотка первичного напряжения является частью обмотки вторичного напряжения. Таким образом, в автотрансформаторе кроме магнитной связи между первичной и вторичной обмотками имеется и электрическая связь.

Электрические схемы понижающего и повышающего автотрансформатора представлены на рис.1.



а) б)

Рис.1

В режиме холостого хода ( $I_2 = 0$ ), пренебрегая потоком рассеяния, сопротивлением обмоток и потерями в стали, напряжения  $U_1$  и  $U_2$  будут равны.

$$U_1 \approx E_1 = 4,44 \cdot f \cdot \omega_1 \cdot \Phi_{0m} \quad (1)$$

$$U_2 \approx E_2 = 4,44 \cdot f \cdot \omega_2 \cdot \Phi_{0m} \quad (2)$$

Коэффициент трансформации равен отношению первичного и вторичного напряжения.

$$\kappa_{tp} = U_1 / U_2 = \omega_1 / \omega_2 \quad (3)$$

К трансформаторам специального назначения относятся трансформаторы, работающие в особых режимах (насыщенной или ненасыщенной магнитной цепи, короткого замыкания или холостого хода и др.) и предназначенные, например, для расширения пределов измерения приборов (измерительные трансформаторы тока и напряжения), для преобразования формы кривой напряжения (пиктрансформаторы), для системы защиты (быстронасыщающиеся), для электрической изоляции от первичной цепи (измерительные трансформаторы, изолирующие трансформаторы и т.д.).

*Измерительные трансформаторы напряжения* используются для включения вольтметров, частотомеров, обмотки напряжения ваттметров и счетчиков.

*Измерительные трансформаторы тока* предназначены для подключения амперметров, реле, токовых обмоток ваттметров и счетчиков.

На рис.2. показана схема включения измерительных приборов через измерительные трансформаторы в однофазную цепь. Для безопасности прикосновения к приборам один зажим вторичной обмотки трансформаторов заземляют.

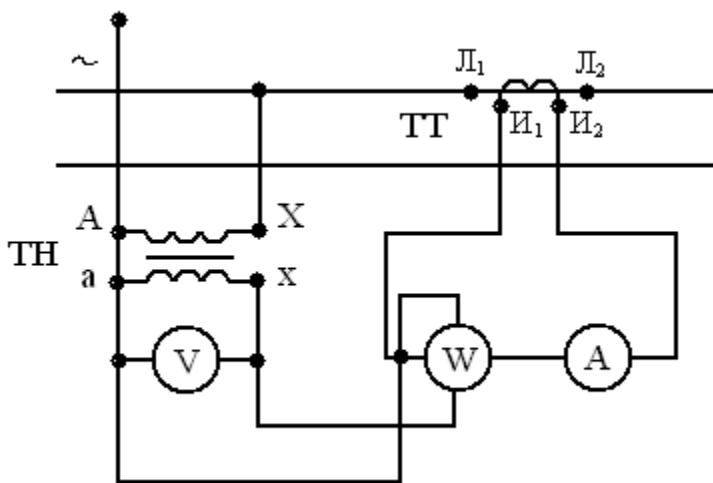


Рис.2.

Измерительный трансформатор напряжения работает в режиме, близком к холостому ходу.

Поскольку нормальным режимом работы трансформатора тока является режим короткого замыкания, то для переключений во вторичной цепи устанавливаются приспособления, замыкающие выходные зажимы вторичной обмотки.

Основными параметрами трансформатора являются:

- номинальная мощность  $S_{\text{ном}}$  (кВА) – это полная мощность которую трансформатор, установленный на открытом воздухе, может непрерывно отдавать в течение срока службы 20 – 25 лет при номинальном напряжении и температуре от 5°C до 40°C
  - номинальные первичное и вторичное напряжения  $U_{\text{H1}}$  и  $U_{\text{H2}}$  (В)
  - номинальные первичные и вторичные токи  $I_{\text{H1}}$  и  $I_{\text{H2}}$  (А), определяемые
- для однофазного трансформатора:  $I_{\text{H1}} = S_{\text{ном}} / U_{\text{H1}}$ ;  $I_{\text{H2}} = S_{\text{ном}} / U_{\text{H2}}$  (4)
- для трехфазного трансформатора:  $I_{\text{H1}} = S_{\text{ном}} / (\sqrt{3} \cdot U_{\text{H1}})$ ;  $I_{\text{H2}} = S_{\text{ном}} / (\sqrt{3} \cdot U_{\text{H2}})$  (5)
- коэффициент нагрузки  $\kappa_{\text{H}} = S_{\text{нагрузки}} / S_{\text{ном}}$  где (6)

$$S_{\text{нагрузки}} = P_{\text{нагрузки}} / \cos\phi_{\text{нагрузки}}$$

- КПД трансформатора при фактической нагрузке

$$\eta_{\phi} = (\kappa_{\text{H}} \cdot S_{\text{ном}} \cdot \cos\phi) / (\kappa_{\text{H}} \cdot S_{\text{ном}} \cdot \cos\phi + P_{\text{ст}} + P_{0\text{ном}} \cdot \kappa_{\text{H}}^2) \text{ где (7)}$$

$P_{\text{ст}}$  - потери в магнитопроводе,

$P_{0\text{ном}}$  - потери в обмотках, принимаются из технических данных трансформаторов.

### Ход работы:

Заполнить таблицу 1 , имея исходные данные:

Для трехфазного масляного трансформатора известен тип, первичное и вторичное напряжения, потери в обмотках и магнитопроводе, а так же коэффициент мощности и активная мощность нагрузки.

Таблица 1

Вар	Тип трансф.	$S_{\text{ном}}$	$U_{\text{H1}}$	$U_{\text{H2}}$	$P_{\text{ст}}$	$P_{0\text{ном}}$	$P_{\text{ном}}$	$\cos\phi_{\text{H}}$	$I_{\text{H1}}$	$I_{\text{H2}}$	$\kappa_{\text{H}}$	$I_{\phi1}$	$I_{\phi2}$	$\eta_{\text{H}}$	$\eta_{\phi}$	$K$
		кВА	кВ	кВ	кВт	кВт	кВт	-	А	А	-	А	А	-	-	-
1	TM-25	25	6	0,23	0,13	0,69	20	0,89								
2	TM-40	40	10	0,4	0,175	1	33	0,91								
3	TM-63	63	6	0,23	0,24	1,47	56	0,95								

4	TM-100	100	10	0,4	0,33	2,27	94	0,93						
5	TM-160	160	6	0,23	0,51	3,1	148	1						
6	TM-250	250	10	0,4	0,74	4,2	224	0,88						
7	TM-400	400	6	0,23	0,95	5,5	361	0,9						
8	TM-630	630	10	0,4	1,31	7,6	582	0,94						
9	TM-1000	1000	6	0,23	2,45	12,2	925	0,88						
10	TM-1600	1600	10	0,4	3,3	18	1420	0,92						

## Примечание.

Фактические токи  $I_{\phi 1} = k_h \cdot I_{h1}$ ,  $I_{\phi 2} = k_h \cdot I_{h2}$  (8)

$$\text{Номинальный КПД } \eta_{\text{ном}} = (S_{\text{ном}} \cdot \cos\varphi) / (S_{\text{ном}} \cdot \cos\varphi + P_{\text{ct}} + P_{0\text{ном}}) \quad (9)$$

Коэффициент трансформации  $K_{tr} = U_{h1}/U_{h2}$  (10)

## Контрольные вопросы

1.Каким образом в трансформаторах осуществляется преобразование напряжения?

2. Чем отличаются понижающий автотрансформатор от повышающего?

Начертите электрические схемы автотрансформаторов.

+3. Написать формулы ЭДС индукции, наводимой в обмотках трансформатора.

4. Написать формулу коэффициента трансформации.

5. Начертить схему включения измерительных трансформаторов. В каком режиме работает:

а) трансформатор тока?

б) трансформатор напряжения?

## **Практическое занятие 6**

## **Устройство асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Пуск асинхронных двигателей. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей**

**Цель работы:** изучить характеристики и особенности расчета асинхронных двигателей

**Подготовка к работе:** Асинхронные двигатели получили широкое применение в качестве электропривода различных механизмов. В настоящее время только в России ежегодно производится около десятков миллионов штук ( 80% всех двигателей) асинхронных двигателей от нескольких ватт до нескольких сот киловатт.

Мощность электрических потерь в роторе асинхронного двигателя пропорциональна скольжению. Полезная мощность на валу двигателя  $P_2$  меньше механической на величину мощности механических потерь.

КПД равен отношению  $\eta = P_2 / P_1$ , (1)

где  $P_1$  – мощность потребляемая из сети. Номинальный КПД современных асинхронных двигателей составляет 0,75 – 0,95.

Вращающий электромагнитный момент двигателя в соответствии с законом электромагнитных сил равен

$$M = c_M \Phi I_{2s} \cos \psi_{2s} \quad (2)$$

где  $\psi_{2s}$  - фазовый сдвиг тока  $I_2$  относительно потока  $\Phi$ .

*Механическая характеристика  $M(s)$  асинхронного двигателя, построенная с учетом зависимости  $I_{2s}(s)$  и  $\cos \psi_{2s}(s)$ , представлена на рис.1.*

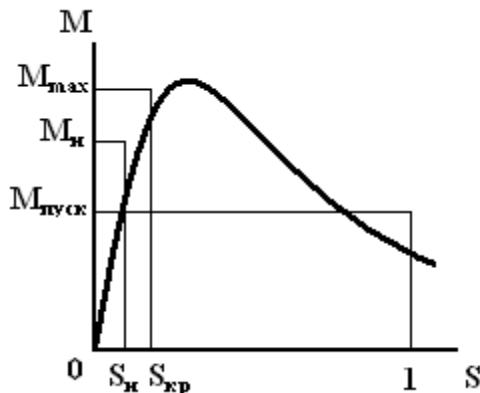


Рис.1.

У асинхронных двигателей обычно  $M_{\max} / M_{\text{пуск}} = (0,06-1,5)$ ,  $M_{\max} / M_n = (1,5-2)$ .

При пуске асинхронного двигателя  $\cos \phi$  очень мал и пусковой ток в обмотке статора может возрастать в 5-7 раз по сравнению с номинальным током  $I_a$ , а при частых пусках наблюдается сильный перегрев и выход из строя двигателя.

Ограничение пускового тока и регулирование пускового момента осуществляется двумя способами: изменением частоты питающего напряжения и увеличением активного сопротивления цепи обмотки ротора в период пуска двигателя.

Семейство механических характеристик асинхронного двигателя при частотном регулировании и приводимого во вращение механизма  $n(M_T)$  представлены на

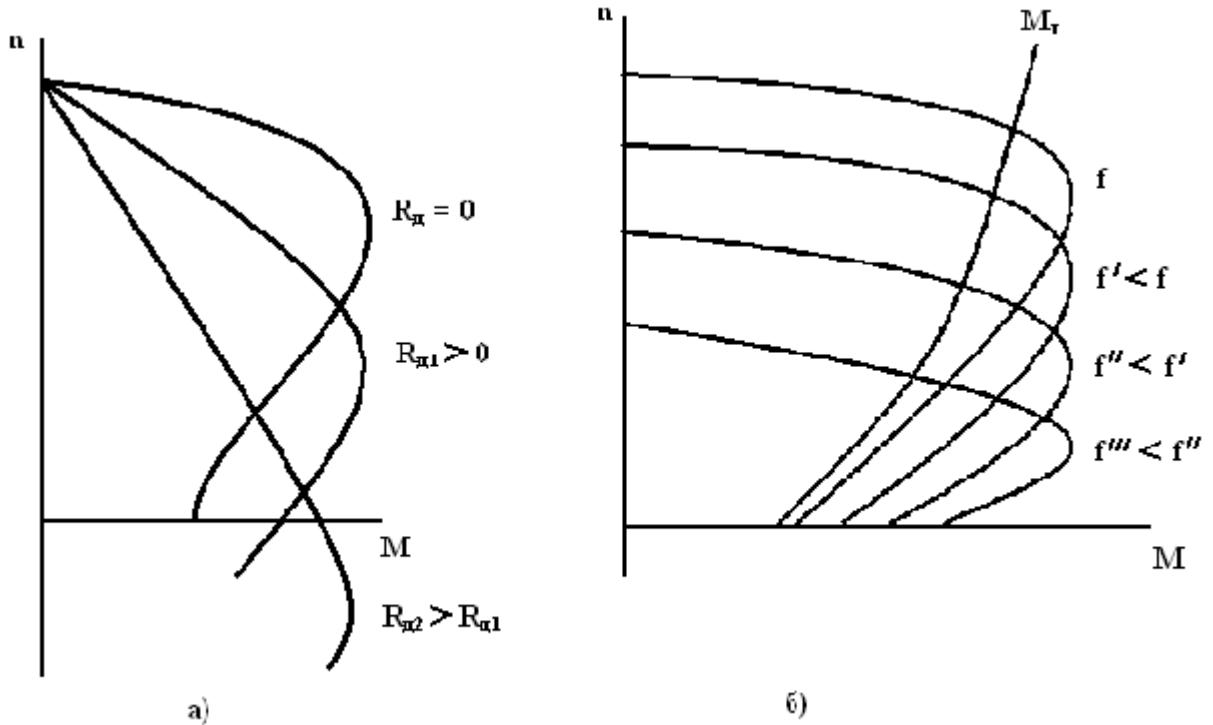


Рис.2.

Ограничение пускового тока в двигателях с короткозамкнутым ротором осуществляется с помощью глубокопазной обмотки или обмотки в виде двойной «беличьей клетки».

Регулирование частоты вращения ротора асинхронного двигателя при заданном противоводействующем моменте, как это следует из выражения

$$n_2 = n_1 (1 - S) = (1 - S) \omega_1 / p = (1 - S) 2\pi f_1 / p \quad (3)$$

может быть осуществлено тремя способами: изменением частоты питающего напряжения  $f_1$ , переключением числа пар полюсов  $p$  и изменением скольжения  $S$ .

Первый способ регулирования частоты вращения является наиболее перспективным, т.к. он обеспечивает глубокое, плавное и экономичное регулирование частоты вращения. Однако для его выполнения требуется специальный источник питания, обеспечивающий  $U / f = \text{const}$ . В качестве такого источника используют синхронные генераторы с приводом от двигателя постоянного тока. В последнее время для частотного регулирования разработаны статические источники питания на транзисторах и тиристорах.

Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя изменением числа пар полюсов осуществляется лишь ступенями.

Регулирование частоты вращения изменением скольжения достигается включением регулировочного резистора в цепь ротора. Недостатком этого способа является увеличение электрических потерь в цепи ротора, которые пропорциональны скольжению. Однако этот способ позволяет осуществить плавную регулировку, поэтому он получил наибольшее распространение.

### Ход работы:

Трехфазный асинхронный двигатель серии 4А работает от сети 380В с частотой 50Гц

Заполнить таблицу 2, используя данные из таблицы 1.

Таблица 1

вар	Тип	P <sub>2</sub>	n <sub>2</sub>	cosφ	$\frac{I_{\text{пуск}}}{I_{\text{ном}}}$	$\frac{M_{\text{пуск}}}{M_{\text{ном}}}$	$\frac{M_{\text{max}}}{M_{\text{ном}}}$	$\eta_{\text{ном}}$
№	двигателя	кВт	об / мин					
1	4A112M2CY3	7,5	2900	0,88	7,5	2,0	2,2	0,870
2	4A132M2CY3	11,0	2900	0,90	7,5	1,6	2,2	0,880
3	4A90L4Y3	2,2	1400	0,83	6,0	2,0	2,2	0,800
4	4A112M4CY1	5,5	1450	0,85	7,0	2,0	2,2	0,850
5	4AP160M4Y3	18,5	1465	0,87	7,5	2,0	2,2	0,885
6	4A250S4Y3	75,0	1480	0,90	7,5	1,2	2,2	0,930
7	4A100L6Y3	2,2	950	0,73	5,5	2,0	2,0	0,810
8	4AP180M6Y3	18,5	970	0,80	6,5	2,0	2,2	0,870
9	4AP160S8Y3	7,5	730	0,75	6,5	1,8	2,2	0,860
10	4AP160M6Y3	15,0	975	0,83	7,0	2,2	2,2	0,875

Таблица 2

вар	n <sub>1</sub>	S	P <sub>1</sub>	f <sub>2</sub>	I <sub>ном</sub>	I <sub>пуск</sub>	M <sub>ном</sub>	M <sub>пус</sub>	M <sub>max</sub>	2p	Σp
№	об / мин	кВт	Гц	A	A	Нм	Нм	Нм	кВт		
1											
2											

<b>3</b>											
<b>4</b>											
<b>5</b>											
<b>6</b>											
<b>7</b>											
<b>8</b>											
<b>9</b>											
<b>10</b>											

### **Контрольные вопросы**

- 1.Почему двигатель называется асинхронным?
- 2.В каком случае скольжение двигателя равно 0 или 1 и почему?
- 3.Начертить механическую характеристику асинхронного двигателя. Чему равна перегрузочная способность двигателя?
- +4.В связи, с чем ограничивают пусковой ток асинхронного двигателя?
- 5.Назовите два способа пуска двигателей.
- 6.Перечислите методы регулирования асинхронных двигателей. Какой из способов получил наибольшее распространение?

### **Практическое занятие 7 Исследование выпрямителей переменного тока**

**Цель работы:** научиться выбирать типы полупроводниковых диодов для схем выпрямителей переменного тока.

#### **Подготовка к работе:**

В промышленности и в быту для питания силовых и осветительных электроустановок используется главным образом переменный ток. Однако для электрохимических производств, электрифицированного транспорта, сварочных работ, зарядки аккумуляторов, питания электронной аппаратуры и т.д. требуется ток постоянный. Но применение генераторов постоянного тока для этих целей не всегда целесообразно. Поэтому используются устройства, преобразующие переменный ток в постоянный. Такие устройства называют *выпрямителями*, а процесс преобразования переменного тока в постоянный получил название *выпрямления*.

В данной работе рассматриваются выпрямители переменного тока, собранные на полупроводниковых диодах.

Существуют различные схемы выпрямителей: однополупериодная, двухполупериодная, мостовая, трехфазная и т.д.

При решении задач следует помнить, что основными параметрами диодов являются допустимый ток  $I_{\text{доп.}}$ , на который рассчитан диод, и обратное напряжение  $U_{\text{обр.}}$ , которое выдерживает диод без пробоя в непроводящий период. Обычно при составлении реальной схемы выпрямителя задаются значением мощности потребителя  $P_g$  (Вт), получающего питание от данного выпрямителя, и выпрямленным напряжением  $U_g$  (В), при котором работает потребитель постоянного тока.

Отсюда нетрудно определить ток потребителя

$$I_g = \frac{P_g}{U_g} \quad (1)$$

Сравнивая ток потребителя с допустимым током диода  $I_{\text{доп.}}$ , выбирают диоды для схемы выпрямителя.

Для однополупериодного выпрямителя ток через диод равен току потребителя, т.е. надо соблюдать условие

$$I_{\text{доп}} \geq I_g$$

Для двухполупериодной и мостовой схем выпрямления ток диода равен половине тока потребителя, т.е. следует соблюдать условие

$$I_{\text{доп}} \geq 0,5 \cdot I_g$$

Для трехфазного выпрямителя ток через диод составляет треть тока потребителя, следовательно, необходимо, чтобы :

$$I_{\text{доп}} \geq \frac{1}{3} \cdot I_g$$

Напряжение, действующее на диод в непроводящий период,  $U_B$  зависит от той схемы, которая применяется:

$$\text{для однополупериодного и двухполупериодного выпрямителя } U_B = 3,14 \cdot U_g \quad (2)$$

$$\text{для трехфазного выпрямителя } U_B = 2,1 \cdot U_g , \quad (3)$$

$$\text{для мостового выпрямителя } U_B = 1,57 \cdot U_g . \quad (4)$$

При выборе диода, следовательно, должно соблюдаться условие:  $U_{\text{обр}} \geq U_B$ .

### **Пример решения задачи:**

Составить схему мостового выпрямителя, использовав один из четырех диодов:

Таблица 1

Тип диода	I <sub>доп.</sub> (А)	U <sub>обр.</sub> (В)
Д 218	0,1	1000
Д 222	0,4	600
КД 202 Н	1	500
Д 215 Б	2	200

Мощность потребителя  $P_g = 300$  Вт, напряжение  $U_g = 200$  В.

Решение:

$$I_g = \frac{P_g}{U_g} = \frac{300}{200} = 1,5 \text{ A}$$

1. Определим ток потребителя

2. Напряжение, действующее на диод в непроводящий период для мостовой схемы выпрямителя.

$$= 1,57 \cdot 200 = 314 \text{ В}$$

3. Выбираем диод из условия:  $I_{don} \geq 0,5 \cdot I_g \geq 0,5 \cdot 1,5 \geq 0,75 \text{ A}$ ,  $U_{обр} \geq U_B \geq 314 \text{ В}$ ,

4. Этим условиям удовлетворяет диод КД 202 Н

$$I_{don} = 1 \geq 0,75 \text{ A}, U_{обр} = 500 \geq 314 \text{ В}$$

5. Составляем схему мостового выпрямителя (рис.1). В этой схеме каждый из диодов имеет параметры диода КД202Н;  $I_{доп.} = 1 \text{ A}$ ;  $U_{обр} = 500 \text{ В}$ .

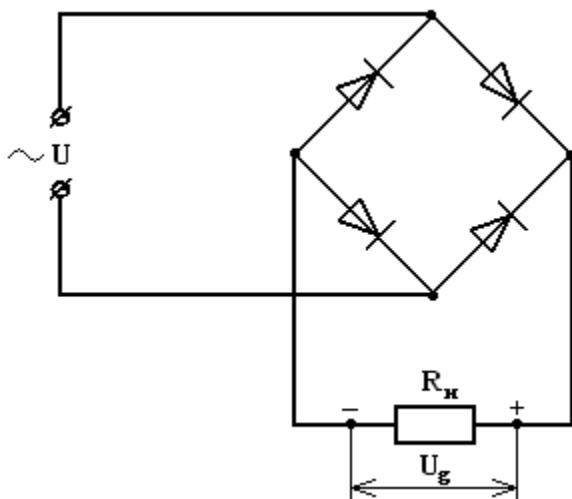


Рис.1

### **Ход выполнения работы:**

Переписать условие задачи. Данные для своего варианта выписать из таблицы 2. Параметры диодов взять из таблицы 3. Решение необходимо выполнять по действиям с нумерацией и краткими пояснениями.

Ответить на контрольные вопросы.

Задача: Составить схему выпрямителя, использовав один из трех диодов (а,б,в)

Таблица 2

Вариант	Схемы выпрямления	Типы диодов			$P_g$ , Вт	$U_g$ , В
		а	б	в		
1	Трехфазная	Д224	Д207	Д214Б	90	30
2	Однополупериодная	Д242Б	Д224А	Д221	50	10
3	Мостовая	Д218	Д222	Д232Б	150	300
4	Трехфазная	Д215	Д234Б	Д218	100	400
5	Однополупериодная	Д209	Д303	Д7Г	100	40
6	Мостовая	Д221	Д214Б	Д244	100	40
7	Трехфазная	Д244А	Д7Г	Д210	60	80
8	Однополупериодная	Д224Б	Д302	Д205	20	80
9	Мостовая	Д215	Д242А	Д210	700	50
10	Трехфазная	Д304	Д244	Д226	200	40

Таблица 3

Тип диода	$I_{\text{доп}}$ (А)	$U_{\text{обр}}$ (В)	Тип диода	$I_{\text{доп}}$ (А)	$U_{\text{обр}}$ (В)	Тип диода	$I_{\text{доп}}$ (А)	$U_{\text{обр}}$ (В)
Д7Г	0,3	200	Д222	0,4	600	Д242Б	2	100
Д205	0,4	400	Д224	5	50	Д243	5	200
Д207	0,1	200	Д224А	10	50	Д243А	10	200
Д209	0,1	400	Д224Б	2	50	Д243Б	2	200
Д210	0,1	500	Д226	0,3	400	Д244	5	50
Д211	0,1	600	Д226А	0,3	300	Д244А	10	50
Д214	5	100	Д231	10	300	Д244Б	2	50
Д214А	10	100	Д231Б	5	300	Д302	1	200
Д214Б	2	100	Д232	10	400	Д303	3	150
Д215	5	200	Д232Б	5	400	Д304	3	100
Д215А	10	200	Д233	10	500	Д305	6	50
Д215Б	2	200	Д233Б	5	500	КД202А	3	50
Д217	0,1	800	Д234Б	5	600	КД202Н	1	500
Д218	0,1	1000	Д242	5	100			
Д221	0,4	400	Д242А	10	100			

### **Контрольные вопросы:**

1. Для чего необходимы выпрямители?
- +2. Назовите основные параметры полупроводниковых диодов.
3. Начертите вольт-амперную характеристику диода.

## Практическое занятие 8

### Элементная база электрических и электронных схем

*Цель работы:* научиться осуществлять выбор элементной базы в зависимости от объекта установки и условий эксплуатации проектируемого электронного средства, разрабатывать и оформлять перечень элементов для схемы электрической принципиальной.

**Исходные данные:** Блок [управления шаговым двигателем](#)

#### **Контрольные вопросы**

1. Какие стандарты используются для формирования требований к аппаратуре по механическим и климатическим воздействующим факторам внешней среды в условиях хранения, транспортировки и эксплуатации?

ГОСТ 16019-2001 устанавливает требования к аппаратуре по стойкости к воздействию механических и климатических факторов и определяет семь групп аппаратуры в зависимости от объекта установки.

ГОСТ 15150-69 определяет исполнения машин, приборов и других технических изделий для различных климатических районов, [устанавливает категории](#), условия эксплуатации, хранения и транспортирования с учётом воздействия климатических факторов внешней среды. Стандартом предусмотрено одиннадцать вариантов климатических исполнений, внутри которых дополнительно выделяются категории.

#### **2. Как осуществляется выбор элементной базы проектируемого ЭС?**

Выбор элементной базы производится на основе электрической принципиальной схемы, с учётом требований, прописанных в техническом задании. Эксплуатационная надёжность элементной базы определяется правильным выбором элементов, и [использованием устройства в режимах](#), не превышающих допустимые.

#### **3. По каким правилам осуществляется занесение элементов в перечень?**

При занесении в перечень элементов с одинаковым наименованием и буквенным позиционным обозначением, но отличающихся техническими характеристиками и другими данными, допускается в графе «Наименование» записывать общее наименование этих элементов, а в [общем наименовании - наименование](#), тип и обозначение документа, на основании которого эти элементы применены. В случае присвоения позиционных обозначений элементам в пределах групп устройств или при вхождении в изделие одинаковых функциональных групп, то элементы, относящиеся к устройствам (функциональным группам), заносят в перечень отдельно. Занесение элементов, входящих в [каждое устройство или функциональную группу](#), начинают с записи наименования устройства (функциональной группы) в графе «Наименование», причём ниже наименования оставляют одну пустую строку, а выше - не менее одной строки.

#### **4. Какую информацию указывают в графе «Примечание»?**

Если в составе изделия имеются элементы, не являющиеся самостоятельными конструкциями, то при внесении их в перечень графу «Наименование» не заполняют, а в графу «Примечание» записывают поясняющую надпись или ссылку на неё на поле схемы.

#### **5. В чём отличия занесения в перечень отечественной и зарубежной элементной базы?**

На отечественную элементную базу указывают технические условия или государственные стандарты (например, стабилитрон 2С156А СМ3.362.805 ТУ), а на импортную - название производителя.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### **6.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л1.1	Белов Н. В., Волков Ю. С.	Электротехника и основы электроники	, 2012	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;nl1_id=3">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;nl1_id=3</a>
Л1.2	Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я.	Электротехника и основы электроники: учебник	, 2017	<a href="https://elanbook.com/book/9376">https://elanbook.com/book/9376</a>

### **6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л2.1	Сперанская Л. А., Лаврентьев В. В., Волченков В. И.	Журнал лабораторных работ по курсу «Электротехника и электроника» (раздел «Линейные электрические цепи»)	, 2010	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52</a>
Л2.2	Алиев, И. И.	Электротехника и электрооборудование: справочник. учебное пособие для вузов	Саратов: Вузовское образование,	<a href="http://www.iprbookshop.ru/9654">http://www.iprbookshop.ru/9654</a>
Л2.3	Горденко, Д. В., Никулин, В. И., Резеньков, Д. Н.	Электротехника и электроника: практикум	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/7029">http://www.iprbookshop.ru/7029</a>

### **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. Электротехника и основы электроники: Учебник. 7-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Издательство «Лань», 2012. — 736 с.: ил.
Э2	Чернышов, Н.Г. Общая электротехника и электроника: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Н.Г. Чернышов — Тамбов: ТГТУ, 2004. Режим доступа: <a href="http://www.tgutambov.ru/~nchernyshov/">http://www.tgutambov.ru/~nchernyshov/</a>
6.3.2.5	КонсультантПлюс. Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a> .
6.3.2.6	Международные базы данных
6.3.2.7	Scopus . Режим доступа: <a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a> .
6.3.2.8	Web of Science. Режим доступа: <a href="http://apps.webofknowledge.com">apps.webofknowledge.com</a> .

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Общая электротехника и электроника»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность профиль "Сервис в жилищной и коммунально-бытовой сфере", "Сервис транспортных средств", "Сервис энергетического оборудования и энергоаудит"



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Системный анализ в сервисе»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Методические указания по дисциплине «Системный анализ в сервисе» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **Введение**

1. Общая характеристика самостоятельной работы
2. Контрольные точки и виды отчетности по ним
3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала
4. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям
5. Методические рекомендации по подготовке доклада
6. Методические рекомендации по подготовке к тестированию
7. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
8. Методические рекомендации по подготовке к зачету
9. Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Список рекомендуемых информационных источников

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Системный анализ в сервисе».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования экономики с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель освоения дисциплины - - изучение обучающимися основ системного похода при рассмотрении и анализе организации экономической и управлеченческой деятельности, рассмотрение основных принципов декомпозиции и синтеза при анализе систем, классификации задач системного анализа, принципов оптимизации ресурсов, методов условной и безусловной оптимизации, создание у обучающихся целостного представления о процессах исследования различных систем, а также формирование у обучающихся знаний и умений, необходимых для успешного применения на практике системного подхода при рассмотрении систем и свободной ориентировки при дальнейшем профессиональном самообразовании в области экономической, математической и компьютерной подготовки.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, экономической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

**ПК-4.1:** Использует условия разработки, продвижения и реализации услуг на основе выявления специфических потребностей клиентов.

Изучив данный курс, студент должен:

**Знать:**

- основы системного анализа в сервисе;
- основы системного анализа и системного подхода к потребностям клиентов;
- пути оптимизации работы предприятий сферы сервиса

**Уметь:**

- организовывать бизнес-процессы в сервисе;
- моделировать процессы и системы сервиса;
- использовать современные технологии оптимизации бизнес-процессов в сфере сервиса

**Владеть:**

- навыками построения бизнес-процессов в сервисе;
- системным мышлением при оптимизации работы предприятий сферы сервиса;
- навыками разработки программ оптимизации работы предприятий сервиса.

Самостоятельная работа по дисциплине «Системный анализ в сервисе» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

## **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

## **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)**

- 1.Бизнес-процесс и его составляющие
- 2.Классификация бизнес-процессов
- 3.Признаки бизнес-процесса
- 4 Общие понятия теории систем.
- 5 Система и ее свойства.
- 6 Классификация систем.
- 7 Сущность и принципы системного подхода.
- 8 Основные понятия системного анализа.
- 9 Структура системного анализа.
- 10 Основы теории управления.
- 11 Основные группы функций управления.
- 12 Структура системы с управлением.
- 13 Аксиомы теории управления.
- 14 Основные пути совершенствования системы с управлением.
- 15 Модель общей задачи принятия решений.
- 16 Проблемы комплексной оценки сложных систем.
- 17 Этапы оценивания сложных систем.
- 18 Типы шкал. Преобразование измерений.

## **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 2)**

- 20 Понятие критерия качества.
- 21 Частные и обобщенный показатель качества.
- 22 Критерии пригодности, оптимальности и превосходства при оценивании качества системы.
- 23 Показатели качества операции.
- 24 Критерии эффективности функционирования системы.
- 25 Критерии эффективности в случае детерминированных, вероятностных и неопределенных операций.
- 26 Основы теории полезности. Основные аксиомы теории полезности.
- 27 Функция полезности, этапы ее определения.
- 28 Оценивание систем в условиях определенности. Принцип Парето.
- 29 Метода решения задач векторной оптимизации.
- 30 Модель ситуационного управления.
- 31 Особенности оценки систем в условиях неопределенности.
- 32 Критерии, используемые для оценки систем в неопределенных ситуациях.
- 33 Функции моделирования.
- 34 Виды моделирования. Классификация моделей.
- 35 Принципы математического моделирования
- 36 Гомеостатическая концепция моделирования.
- 37 Этапы построения системной модели.
- 38 Постановка задачи логико-лингвистического моделирования.
- 39 Языковые средства «мягких вычислений». Нечеткие множества и операции над ними.
- 40 Поиск решения на семантических сетях.

### **Критерии оценки устного опроса**

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий, 5 – за защиту практических (лабораторных) работ

#### **Критерии получения оценки:**

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;

результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;
- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантических задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА**

К самостоятельной работе относится написание и защита доклада в семестре. Подготовка доклада по дисциплине «Системный анализ в сервисе» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Примерные темы доклада:

- 1 Предпосылки возникновения системного анализа.
- 2 Цели и задачи системного анализа.
- 3 Особенности и виды системных проблем.
- 4 Общие понятия теории систем.
- 5 Система и ее свойства.
- 6 Классификация систем.
- 7 Сущность и принципы системного подхода.
- 8 Основные понятия системного анализа.
- 9 Структура системного анализа.
- 10 Основы теории управления.
- 11 Основные группы функций управления.
- 12 Структура системы с управлением.
- 13 Аксиомы теории управления.
- 14 Основные пути совершенствования системы с управлением.
- 15 Модель общей задачи принятия решений.
- 16 Проблемы комплексной оценки сложных систем.
- 17 Этапы оценивания сложных систем.
- 18 Типы шкал. Преобразование измерений.
- 19 Методы качественного оценивания систем.
- 20 Понятие критерия качества.
- 21 Частные и обобщенный показатель качества.
- 22 Критерии пригодности, оптимальности и превосходства при оценивании качества системы.
- 23 Показатели качества операции.
- 24 Критерии эффективности функционирования системы.
- 25 Критерии эффективности в случае детерминированных, вероятностных и неопределенных операций.
- 26 Основы теории полезности. Основные аксиомы теории полезности.
- 27 Функция полезности, этапы ее определения.
- 28 Оценивание систем в условиях определенности. Принцип Парето.
- 29 Метода решения задач векторной оптимизации.
- 30 Модель ситуационного управления.
- 31 Особенности оценки систем в условиях неопределенности.

- 32 Критерии, используемые для оценки систем в неопределенных ситуациях.  
 33 Функции моделирования.  
 34 Виды моделирования. Классификация моделей.  
 35 Принципы математического моделирования  
 36 Гомеостатическая концепция моделирования.  
 37 Этапы построения системной модели.  
 38 Постановка задачи логико-лингвистического моделирования.  
 39 Языковые средства «мягких вычислений». Нечеткие множества и операции над ними.  
 40 Поиск решения на семантических сетях.

В результате подготовки доклада студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

#### **Общие рекомендации по подготовке доклада**

Доклад должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

Во введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы (диаграммы и другие материалы).

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точки.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

#### **Оформление доклада и порядок защиты**

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

#### **Критерии оценки доклада**

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
1.Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие содержания теме реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу;	1 1 1 1 1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- аргументировать основные положения и выводы;</li> <li>- умение четко и обоснованно формулировать выводы;</li> <li>- самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала</li> </ul>	1 2
2.Соблюдение требований по оформлению	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность и аккуратность оформления реферата</li> <li>-точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента,</li> <li>- соблюдение требований к объему и структуре реферата;</li> <li>- грамотность и культура изложения</li> </ul>	1 1 1 1
3.Уровень защиты реферата	<ul style="list-style-type: none"> <li>- доклад структурирован, раскрывает тему</li> <li>- даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы</li> <li>- слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации;</li> <li>- количество слайдов не более 10</li> </ul>	1 2 1 1
Максимальное количество баллов		17

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

17 баллов – оценка «отлично»;

12-16 баллов – оценка «хорошо»;

8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»

Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки в соответствии с рейтинговой системой обучения. Выполнение тестовых заданий предоставляет студентам возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Тестовые задания охватывают основные вопросы по дисциплине «Системный анализ в сервисе».

У студента есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий студенты должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других источников.

Контрольный тест выполняется студентами самостоятельно во время семинарских занятий.

### Тестовые задания

1. Совокупность всех объектов, изменение свойств которых влияет на системы, а также тех объектов, чьи свойства меняются в результате

поведения системы, это:

- a)среда;
- b)подсистема;
- c)компоненты.

2. Простейшая, неделимая часть системы, определяемая в зависимости от цели построения и анализа системы:

- a)компонент;
- b)наблюдатель;
- c)элемент;
- d)атом.

3. Компонент системы-это:

- a)часть системы, обладающая свойствами системы и имеющая собственную подцель;
- b)предел членения системы с точки зрения аспекта рассмотрения;
- c)средство достижения цели;
- d)совокупность однородных элементов системы.

4. Ограничение системы свободы элементов определяют понятием

- a)критерий;
- b)цель;
- c)связь;
- d)страта.

5. Способность системы в отсутствии внешних воздействий сохранять своё состояние сколь угодно долго определяется понятием

- a)устойчивость;
- b)развитие;
- c)равновесие;
- d)поведение.

6. Объединение некоторых параметров системы в параметре более высокого уровня -это

- a)синергия;
- b)агрегирование;
- c)иерархия.

7. Сетевая структура представляет собой

- a)декомпозицию системы во времени;
- b)декомпозицию системы в пространстве;
- c)относительно независимые, взаимодействующие между собой подсистемы;
- d)взаимоотношения элементов в пределах определённого уровня

8. Уровень иерархической структуры, при которой система представлена в виде взаимодействующих подсистем, называется

- a)стратой;
- b)эшелоном;
- c)слоем.

9. Какого вида структуры систем не существует

- a)с произвольными связями;

b) горизонтальной;

c) смешанной;

d) матричной.

10. Какие из перечисленных методов не относятся к специальным методам моделирования

a) топология;

b) комбинаторика;

c) метод решающих матриц;

d) имитационное моделирование.

11. Составляющими ситуационного моделирования являются:

a) теоретико-множественный, логический и лингвистический методы;

b) аналитический и логический;

c) математический;

d) нет правильного ответа.

12. Метод «прогнозного графа» характерен для:

a) имитационного моделирования;

b) метода постепенной формализации задач;

c) ситуационного подхода;

d) структурно-лингвистического моделирования.

13. Какие этапы определяют процесс собственного формирования модели:

a) поиск–рекомендация;

b) начальный вариант – оценка варианта;

c) определение цели – нахождение альтернатив;

d) нет верного ответа

14. Какой из перечисленных методов основывается на применении специализированного языка, разрабатываемого с помощью выразительных средств теории множеств:

a) теория информационных целей;

b) имитационное моделирование

c) метод типа «Дельфи»;

d) ситуационное моделирование.

16. В каких случаях разрабатывается и применяется методика системного анализа:

a) известны все данные по проблемной ситуации;

b) данные известны частично, но составляют необходимый минимум;

c) нет достаточных сведений;

d) всегда.

17. В связи с чем процесс принятия решения делится на подпроцессы:

a) объединение подэтапов в единую методику не пригодно к практическому применению;

b) разработка отдельных методик для всех возможных процессов;

c) оба ответа верны;

d) нет верного ответа.

18. К вопросам решаемым при разработке системного анализа не относится:

a) определение проблемы;

b) рассмотрение всех областей выделяемой проблемы;

- c)выделение этапов решения;
- d)анализ вариантов.

19. Форма существования материи в пространстве и времени:

- a)информационное пространство;
- b)информационный поток;
- c)информационное поле;
- d)информационный барьер.

20. Принцип, в соответствии с которым естественные процессы текут в направлении снижения потенциала материи:

- a)принцип наименьшего действия;
- b)фундаментальный принцип материализма об адекватности отражения;
- c)принцип объективной логики;
- d)принцип конечности скорости распространения информации.

#### **Критерии оценивания компетенций**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 90 %.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 70 %).

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 50 %).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания составляет менее 50 %, либо ответы заимствованы.

#### **Оформление ответов на тесты**

Ответы на тесты оформляются на студентом на отдельном листе самостоятельно. В правом углу проставляется ФИО и группа, далее следует номер теста и выбранный вариант ответа.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Контрольная работа, как одна из форм оценки уровня подготовки студентов, ставит своей целью закрепление теоретических знаний, полученных студентами в процессе изучения данной дисциплины, и приобретение ими навыков практического анализа особенностей функционирования организаций в современных условиях.

Выполнение контрольной работы способствует приобретению студентами навыков самостоятельной работы с первоисточниками, учебной, научной и специальной литературой, умений выделять в них главное, анализировать, обобщать, логично излагать изученный материал.

**Целью** написания контрольной работы является создание у студента целостного впечатления о профессиональной деятельности, что способствует выработке у студентов умения ориентироваться в законодательстве и самостоятельно принимать решения по практическим ситуациям; закрепить знания, полученные в результате самостоятельной работы над учебным материалом.

К выполнению контрольной работы студенты приступают только после усвоения всех тем программы. Контрольная работа является отчетом о самостоятельной работе студента.

Контрольная работа представляет собой сквозное занятие по основным темам курса.

Работа состоит из 2-х вопросов, варианты определяются по последней цифре зачетной книжки, например: цифра 8, значит необходимо в контрольной работе ответить на вопросы 8 и 18 или 28 и 38.

Вопросы к контрольной работе:

- 1 Предпосылки возникновения системного анализа.
- 2 Цели и задачи системного анализа.
- 3 Особенности и виды системных проблем.
- 4 Общие понятия теории систем.
- 5 Система и ее свойства.
- 6 Классификация систем.
- 7 Сущность и принципы системного подхода.
- 8 Основные понятия системного анализа.
- 9 Структура системного анализа.
- 10 Основы теории управления.
- 11 Основные группы функций управления.
- 12 Структура системы с управлением.
- 13 Аксиомы теории управления.
- 14 Основные пути совершенствования системы с управлением.
- 15 Модель общей задачи принятия решений.
- 16 Проблемы комплексной оценки сложных систем.
- 17 Этапы оценивания сложных систем.
- 18 Типы шкал. Преобразование измерений.
- 19 Методы качественного оценивания систем.
- 20 Понятие критерия качества.
- 21 Частные и обобщенный показатель качества.
- 22 Критерии пригодности, оптимальности и превосходства при оценивании качества системы.
- 23 Показатели качества операции.
- 24 Критерии эффективности функционирования системы.
- 25 Критерии эффективности в случае детерминированных, вероятностных и неопределенных операций.
- 26 Основы теории полезности. Основные аксиомы теории полезности.
- 27 Функция полезности, этапы ее определения.
- 28 Оценивание систем в условиях определенности. Принцип Парето.
- 29 Метода решения задач векторной оптимизации.
- 30 Модель ситуационного управления.
- 31 Особенности оценки систем в условиях неопределенности.
- 32 Критерии, используемые для оценки систем в неопределенных ситуациях.
- 33 Функции моделирования.
- 34 Виды моделирования. Классификация моделей.
- 35 Принципы математического моделирования
- 36 Гомеостатическая концепция моделирования.
- 37 Этапы построения системной модели.
- 38 Постановка задачи логико-лингвистического моделирования.
- 39 Языковые средства «мягких вычислений». Нечеткие множества и операции над ними.
- 40 Поиск решения на семантических сетях.

#### **Оформление контрольной работы и порядок защиты**

Контрольная работа должна иметь титульный лист, план работы, непосредственно текст (условие задач и решение).

Контрольная работа должна быть аккуратно оформлена(формат А4, машинописный текст, размер левого поля 20 мм, правого – 10 мм, верхнего – 20 мм,

нижнего – 20 мм, отступ красной строки 1,5, межстрочный интервал 1,5, шрифт 14, TimesNewRoman), иметь нумерацию страниц и список использованных источников, в котором указываются все использованные литературные источники, расположенные в алфавитном порядке и пронумерованные.

Контрольная работа представляется на проверку преподавателю, далее осуществляется защита в виде собеседования.

### **Критерии оценивания контрольной работы**

Уровень качества письменной контрольной работы студента определяется с использованием следующей системы оценок:

Таблица 6 - Критерии оценки контрольной работы

Критерии оценки	Максимальное количество баллов
выполнение заданий	
1	3
2	3
3	3
4	3
5	3
6	2
Максимальное количество баллов	17

По результатам устного опроса по контрольной работе обучающемуся выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания, в котором очевиден способ решения;

- обучающийся демонстрирует базовые знания, умения и навыки, примененные при выполнении заданий контрольной работы;

- у обучающегося не имеется затруднений в использовании научно-понятийного аппарата в терминологии курса, а если затруднения имеются, то они незначительные;

- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные или частично правильные ответы.

Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) сформированы на базовом уровне (уровень 1) (см. табл.).

Оценка «не зачтено» ставится обучающемуся, если:

- обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится задание, не способен выполнить задание с очевидным решением, не владеет навыками в области изучаемой дисциплины;

- обучающийся не демонстрирует базовые знания, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий контрольной работы;

- в процессе ответа по теоретическому и практическому материалу, содержащемуся в вопросах контрольной работы, допущены принципиальные ошибки при изложении материала.

Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) не сформированы.

Контрольная работа, признанная не отвечающей предъявляемым требованиям, возвращается студенту для доработки, при этом указываются ее недостатки и даются рекомендации для их устранения. Студенту предлагается с учетом замечаний преподавателя вторично представить контрольную работу вместе с первой работой.

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ**

Процедура зачета (дифференцированного зачета) как отдельное контрольное мероприятие проводится по следующим вопросам.

- 1.Бизнес-процесс и его составляющие
- 2.Классификация бизнес-процессов
- 3.Признаки бизнес-процесса
- 4 Общие понятия теории систем.
- 5 Система и ее свойства.
- 6 Классификация систем.
- 7 Сущность и принципы системного подхода.
- 8 Основные понятия системного анализа.
- 9 Структура системного анализа.
- 10 Основы теории управления.
- 11 Основные группы функций управления.
- 12 Структура системы с управлением.
- 13 Аксиомы теории управления.
- 14 Основные пути совершенствования системы с управлением.
- 15 Модель общей задачи принятия решений.
- 16 Проблемы комплексной оценки сложных систем.
- 17 Этапы оценивания сложных систем.
- 18 Типы шкал. Преобразование измерений.
- 19 Методы качественного оценивания систем.
- 20 Понятие критерия качества.
- 21 Частные и обобщенный показатель качества.
- 22 Критерии пригодности, оптимальности и превосходства при оценивании качества системы.
- 23 Показатели качества операции.
- 24 Критерии эффективности функционирования системы.
- 25 Критерии эффективности в случае детерминированных, вероятностных и неопределенных операций.
- 26 Основы теории полезности. Основные аксиомы теории полезности.
- 27 Функция полезности, этапы ее определения.
- 28 Оценивание систем в условиях определенности. Принцип Парето.
- 29 Метода решения задач векторной оптимизации.
- 30 Модель ситуационного управления.
- 31 Особенности оценки систем в условиях неопределенности.
- 32 Критерии, используемые для оценки систем в неопределенных ситуациях.
- 33 Функции моделирования.
- 34 Виды моделирования. Классификация моделей.
- 35 Принципы математического моделирования
- 36 Гомеостатическая концепция моделирования.
- 37 Этапы построения системной модели.
- 38 Постановка задачи логико-лингвистического моделирования.
39. Нечеткие множества и операции над ними.
- 40 Поиск решения на семантических сетях.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

<b>Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Булыгина О.В., Емельянов А.А.	Системный анализ в управлении: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2017	<a href="http://znani um.com/go .php?id=900361">http://znani um.com/go .php? id=900361</a>
<b>Дополнительная литература</b>				
Л2.1	В.П. Димитров, Л.В. Борисова, Б.Б. Жмайлов	Введение в системный анализ: учебное пособие	, 2013	<a href="https://ntb. donstu.ru/c ontent/vve denie-v- sistemnyy-analiz">https://ntb. donstu.ru/c ontent/vve denie-v- sistemnyy-analiz</a>
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.2	Крюков, С. В.	Системный анализ: теория и практика: учебное пособие	Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2011	<a href="http://www .iprbooksh op.ru/4712 7.html">http://www .iprbooksh op.ru/4712 7.html</a>
Л2.3	Яковлев, С. В.	Теория систем и системный анализ: учебное пособие. лабораторный практикум	Ставрополь: Северо- Кавказский федеральный университет, 2014	<a href="http://www .iprbooksh op.ru/6314 1.html">http://www .iprbooksh op.ru/6314 1.html</a>
<b>Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	ДГТУ; сост. А.Г. Сапожникова	Руководство для преподавателей по организации и планированию различных видов занятий и самостоятельной работы обучающихся в Донском государственном техническом университете: метод. указания	Ростов н/д.: ИЦ ДГТУ, 2018	<a href="https://ntb. donstu.ru/c ontent/ruko vodstvo-dlya-prepodavately-po-organizacii-i-planirovaniyu">https://ntb. donstu.ru/c ontent/ruko vodstvo-dlya-prepodavately-po-organizacii-i-planirovaniyu</a>
Л3.2	Корчагина, В. А., Батищева, Ю. Н., Лебедев, В. В.	Методические указания к практическим занятиям по курсу «Системный анализ»	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС ACB, 2012	<a href="http://www .iprbooksh op.ru/1769 6.html">http://www .iprbooksh op.ru/1769 6.html</a>
<b>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Пятецкий В.Е. Методы принятия оптимальных управленческих решений [Электронный ресурс]: моделирование принятия решений. Учебное пособие/ Пятецкий В.Е., Литвяк В.С., Литвин И.З.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2014.— 133 с. - Режим доступа:			
Э2	Силич В.А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Силич В.А., Силич М.П.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011.— 276 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/13987">http://www.iprbookshop.ru/13987</a> .			
Э3	Клименко И.С. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Клименко И.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский новый университет, 2014.— 264 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/21322">http://www.iprbookshop.ru/21322</a> . - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/21322">http://www.iprbookshop.ru/21322</a> .			
Э4	Качала В.В. Основы теории систем и системного анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Качала В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2012.— 210 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/12020">http://www.iprbookshop.ru/12020</a> .			

Э5	Вдовин В.М. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров/ Вдовин В.М., Суркова Л.Е, Валентинов В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2014.— 644 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/24820">http://www.iprbookshop.ru/24820</a> .
Э6	Системный анализ, оптимизация и принятие решений [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.— 17 с. - Режим доступа:
Э7	Клименко И.С. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Клименко И.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский новый университет, 2014.— 264 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/21322">http://www.iprbookshop.ru/21322</a> .

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Системный анализ в сервисе»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Системный анализ в сервисе»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Методические указания по дисциплине «Системный анализ в сервисе» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис

## **Содержание**

Введение

Практическое занятие 1

Бизнес-процесс и его составляющие

Практическое занятие 2

Системы и их свойства

Практическое занятие 3

Системное мышление

Практическое занятие 4

Особенности моделирования сервисной деятельности

Практическое занятие 5

Модели-схемы процессов и систем сервиса

Практическое занятие 6

Математическое моделирование сервисной деятельности

Практическое занятие 7

Построение бизнес-процессов предприятий сервиса

Практическое занятие 8

Исследование по вопросам оптимизации процессов и систем сервиса

Список рекомендуемых информационных источников

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Цель освоения дисциплины - - изучение обучающимися основ системного похода при рассмотрении и анализе организации экономической и управлеченческой деятельности, рассмотрение основных принципов декомпозиции и синтеза при анализе систем, классификации задач системного анализа, принципов оптимизации ресурсов, методов условной и безусловной оптимизации, создание у обучающихся целостного представления о процессах исследования различных систем, а также формирование у обучающихся знаний и умений, необходимых для успешного применения на практике системного подхода при рассмотрении систем и свободной ориентировки при дальнейшем профессиональном самообразовании в области экономической, математической и компьютерной подготовки.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, экономической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

**ПК-4.1:** Использует условия разработки, продвижения и реализации услуг на основе выявления специфических потребностей клиентов.

Изучив данный курс, студент должен:

**Знать:**

- основы системного анализа в сервисе;
- основы системного анализа и системного подхода к потребностям клиентов;
- пути оптимизации работы предприятий сферы сервиса

**Уметь:**

- организовывать бизнес-процессы в сервисе;
- моделировать процессы и системы сервиса;
- использовать современные технологии оптимизации бизнес-процессов в сфере сервиса

**Владеть:**

- навыками построения бизнес-процессов в сервисе;
- системным мышлением при оптимизации работы предприятий сферы сервиса;
- навыками разработки программ оптимизации работы предприятий сервиса.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

## **Практическое занятие 1**

### **Бизнес-процесс и его составляющие**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-4.1

#### **Вопросы для обсуждения**

1. Что означает термин «процесс»?
2. Что понимают под бизнес-процессом?
3. Каково место услуги в сервисной деятельности?
4. В чем заключается взаимосвязь услуги и бизнес-процесса в сервисной деятельности?
5. Какие вы знаете признаки бизнес-процесса?
6. Какие существуют способы классификации бизнес-процессов?
7. Что такое процесс обслуживания и что он в себя включает?
8. Что относят к основным процессам сервисного предприятия?
9. Что относят к вспомогательным процессам сервисного предприятия?

#### **Задание 1**

Для предприятия индустрии спорта выделите основные и вспомогательные процессы:

- а) фитнес-клуба;
- б) горнолыжного центра;
- в) конно-спортивной школы;
- г) Дворца спорта.

#### **Задание 2**

Дайте (в письменном виде) Ваше определение понятиям:

*моделирование,*  
*элемент,*  
*система,*  
*комплекс,*  
*структура,*  
*функции системы,*  
*анализ.*

#### **Задание 3**

Согласно представленной ниже тематики рефератов, заслушать доклады студентов и обсудить их. Докладчику дать ответы на возможные вопросы студенческой аудитории.

#### **Темы рефератов:**

1. Предпосылки возникновения системного анализа.
2. Цели и задачи системного анализа.
3. Бизнес-процесс и его составляющие.
4. Классификация бизнес-процессов.
5. Признаки бизнес-процесса.

## **Практическое занятие 2**

### **Системы и их свойства**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-4.1

#### **Вопросы для обсуждения**

1. Что такое система и приведите примеры систем?
2. В чем состоят особенности и виды системных проблем?
3. Перечислите и дайте характеристику общих понятий теории систем.
4. Что такое система и каковы ее свойства?
5. По каким признакам, и на какие виды классифицируются системы?
6. Что такое системы массового обслуживания?

#### **Задание 1**

В индустрии спорта активно используются такие системы массового обслуживания, как спортивные сооружения (стадионы, спорткомплексы, ледовые арены и пр.), спортивные организации всех организационно-правовых форм (единоличные владения, партнерства, акционерные общества всех типов), билетные кассы, предприятия торговли и многие другие объекты. В спортивной индустрии и других отраслях экономики используется большое количество систем массового обслуживания, каждая из которых содержит различное число каналов обслуживания, имеет свою производительность и организационную структуру.

В. В. Галкин приводит пример прикладного применения теории массового обслуживания в индустрии спорта.

*Исходные данные:* стадион небольшого города обслуживает касса с одним окном. В дни проведения соревнований численность покупателей билетов возрастает и интенсивность покупок составляет 0,45 чел/мин. Кассир затрачивает на обслуживание болельщика в среднем 2 мин.

*Задание:* определить среднее число покупателей у кассы и среднее время, затрачиваемое болельщиком на приобретение билета.

*Решение:* данная процедура обслуживания моделируется одно-канальной системой массового обслуживания с ожиданием без ограничений на длину очереди и на время ожидания. Исходя из характеристик состояния системы, число каналов  $n = 1$ ; интенсивность входного потока  $\lambda = 0,45$  чел/мин; среднее время обслуживания одной заявки  $T_{об} = 2$  мин., рассчитаем интенсивность потока обслуживания  $\mu$  и нагрузку системы  $\rho$ :

$$\mu = 1/T_{об} = 0,5 \text{ (чел/мин)},$$

$$\rho = \lambda/\mu = 0,45/0,5 = 0,9 \text{ (Эрланга)}.$$

Тогда среднее число покупателей у кассы определится как

$$N_{cnc} = \rho/(1 - \rho) = 0,9/(1 - 0,9) = 9 \text{ (чел.)}.$$

Среднее время, которое болельщик затрачивает на приобретение билета, складывается из среднего времени пребывания в очереди. Его можно подсчитать по формуле

$$T_{cnc} = 1/(1 - \rho) = 1/0,5(1 - 0,9) = 20 \text{ (мин.)}.$$

Таким образом, получаем следующий результат: очередь у кассы в среднем составляет 9 человек, а время, затрачиваемое болельщиком на приобретение входного билета на стадион – 20 мин. Очевидно, что такой результат не является удовлетворительным и в «пиковые» периоды администрации стадиона следует подключать к продаже билетов еще одного кассира.

### **Задание 2**

Согласно представленной ниже тематики рефератов, заслушать доклады студентов и обсудить их. Докладчику дать ответы на возможные вопросы студенческой аудитории.

#### **Темы рефератов:**

1. Особенности и виды системных проблем.
2. Общие понятия теории систем.
3. Система и ее свойства.
4. Классификация систем.
5. Системы массового обслуживания.

## **Практическое занятие 3** **Системное мышление**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-4.1

#### **Вопросы для обсуждения**

1. Что такое системное мышление?
2. Какие основные цели системы вы знаете?
3. Что составляет структуру системы?
4. Что такое программа развития предприятия сервиса?
5. Назовите возможные направления самосовершенствования, которые может применить любой человек для развития собственного системного мышления.

### **Задание 1**

Опишите деятельность человека (биографию, сферу деятельности и ее главные результаты), который, на ваш взгляд, обладает системным мышлением.

Покажите, по каким именно признакам вы определили наличие у этого человека системного мышления, как именно оно проявлялось в его деятельности.

Покажите, как вел себя человек с системным мышлением в случае переломных событий в своей жизни и жизни своей страны, в случае открывающихся возможностей и успеха и, напротив, неудач, угроз и вызовов.

Расскажите об известных вам способах самовоспитания и самосовершенствования этого человека.

### **Задание 2**

Самодиагностируйте развитие системного мышления в соответствии с данными таблицы 1.

Таблица 1. Уровни развития системного мышления

Уровни	Поведенческие проявления
--------	--------------------------

3-й уровень мастерства	<p>В дополнение к уровню 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• эффективно достраивает целостную картину ситуации даже в условиях недостатка информации. Делает верные выводы на основании неполных и/или противоречивых данных;</li> <li>• при необходимости продуктирует новые концепции, позволяющие найти решение особо трудных практических задач</li> </ul>
2-й уровень опыта	<p>В дополнение к уровню 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• анализируя информацию, отделяет главное от второстепенного;</li> <li>• видит причинно-следственные связи, выявляет основные закономерности при анализе любых вопросов, в том числе выходящих за рамки его непосредственных интересов и компетентности;</li> <li>• видит барьеры на пути достижения поставленных целей и способы их преодоления;</li> <li>• мыслит вариативно: предлагает несколько различных решений проблемы, не ограничивается стандартными вариантами;</li> <li>• эффективно анализирует большие объемы информации, комплексные и многофакторные явления</li> </ul>
1-й начальный уровень	<ul style="list-style-type: none"> <li>• видит разные факторы, влияющие на ситуацию;</li> <li>• структурирует информацию на основе значимых, не противоречащих друг другу критериев;</li> <li>• делает логичные, непротиворечивые выводы;</li> <li>• в знакомой области видит причинно-следственные связи и основные закономерности, формирует системное понимание ситуации;</li> <li>• умеет соотносить имеющуюся информацию и бизнес-цели организации</li> </ul>
0-й уровень некомпетентности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• не склонен к анализу, действует по наитию.</li> <li>• не выделяет главного, оставляет без внимания значимые аспекты ситуации;</li> <li>• принимает необдуманные решения. Не оценивает риски и последствия</li> </ul>

## Практическое занятие 4 Особенности моделирования сервисной деятельности

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-4.1

### **Вопросы для обсуждения**

1. Что такое модель?
2. Перечислите области применения моделей
3. Требования к моделям
4. Что такое моделирование?
5. Назовите достоинства математического моделирования

### **Задание 1**

Зная, что *Текстовая модель в сервисе* (*вербальная модель, краткое описание*) – это набор требований, выявленных в результате исследования рынка услуг, согласованных с заказчиком и учитывающих возможности исполнителя услуг. К этим моделям можно, например, отнести: тексты, описывающие алгоритмы деятельности, технологические карты, стандарты обслуживания и др.; текстовое описание объектов и процессов – должностные и технологические инструкции, программы обслуживания, расписание движения транспорта, графики выхода на работу и др.,

- приведите примеры текстовых моделей в сервисе, относящихся к вашему профилю направления обучения;
- дайте характеристику выбранным Вами описаниям;
- какие Вы знаете стандарты обслуживания, приведите примеры;
- приведите примеры должностных инструкций по Вашему профилю направления подготовки.

### **Задание 2**

Рассмотрите модель написания научной публикации (таблица 1) как текст, описывающий алгоритм деятельности.

Написание научной публикации есть творческий процесс и, как всякое творчество от идеи до ее воплощения в жизнь, всегда *индивидуально*. Однако при этом можно определить и некоторые методологические подходы к его осуществлению. Так, процесс работы над публикацией можно разбить на десять этапов.

Таблица 1. Модель написания научной публикации

Этап	Содержание этапа
I	Анализ собственной деятельности
II	Регулярное самообразование, сбор данных по теме исследования
III	Согласование своего материала с научным руководителем и тематикой печатного издания или конференции, семинара
IV	Продумывание названия статьи или тезисов
V	Соблюдение нормативных (оформительских) требований изда-телей журнала или организаторов конференций
VI	Формулирование актуальности темы и цели публикации
VII	Изложение содержания основного материала
VIII	Формулирование выводов и рекомендаций
IX	Работа над библиографическим списком
X	Передача материала организаторам конференции

На каждом этапе решаются свои задачи. Например, для реализации первых двух этапов нужна регулярная работа автора по саморазвитию, самоусовершенствованию, психологическому настраиванию себя на творчество как способ осмысления жизни.

Проанализируйте каждый последующий этап модели написания научной публикации.

---

### **Практическое занятие 5**

#### **Модели-схемы процессов и систем сервиса**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-4.1

#### **Вопросы для обсуждения**

1. Что включает в себя процесс моделирования?
2. В чем заключается основная цель моделирования?
3. Перечислите основные задачи моделирования
4. Из каких этапов состоит моделирование?

#### **Задание 1**

В зависимости от целей моделирование может проводиться на двух уровнях: качественном и количественном. Соответственно применяются модели: изобразительные (наглядные) и конструктивные.

Модели-схемы соответствуют качественному уровню моделирования и представляют собой наглядное изображение некоего процесса.

Рассмотрите модель целей организации («Дерево целей»), представленной на рисунке 1.

Дерево целей – это иерархическое визуальное представление достижения целей; принцип, при котором главная цель достигается за счет совокупности второстепенных и дополнительных целей. Модель целей организации содержит в себе как описание собственно целей и их характеристик, так и взаимосвязей между ними. В рамках этой модели между ее элементами устанавливаются иерархические отношения «цель – средство», предполагающие, что достижение каждой нижестоящей цели становится одним из средств для достижения вышестоящей.

Составьте модель-схему целей предприятия согласно Вашему профилю направления подготовки.

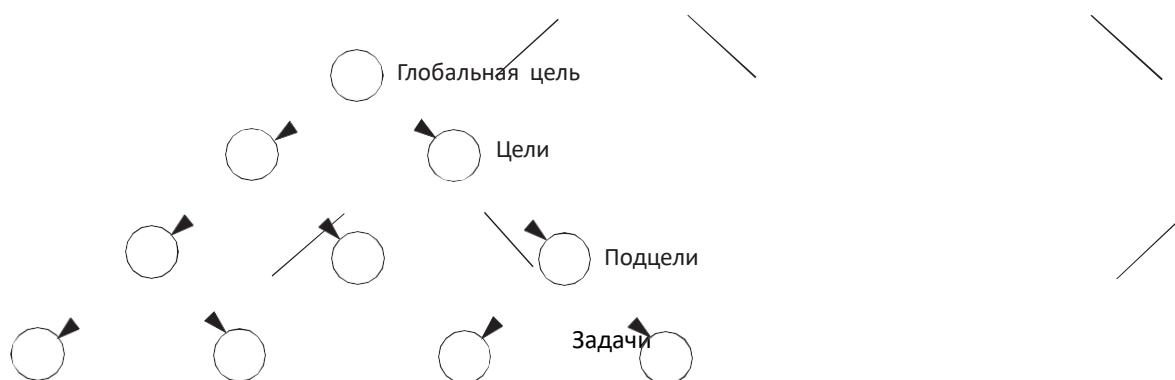


Рисунок 1 «Дерево целей»

---

#### **Задание 2**

С помощью кругов Эйлера решите задачу: из 100 детей, отдыхающих в детском оздоровительном лагере, кататься на сноуборде умеют 30 ребят, на скейтборде – 28, на роликах – 42. При этом и на скейтборде, и на сноуборде одновременно умеют кататься 8 детей, на скейтборде и на роликах – 10, на сноуборде и на роликах – 5, а на всех трех – 3. Сколько детей не умеют кататься ни на сноуборде, ни на скейтборде, ни на роликах?

## **Практическое занятие 6**

### **Математическое моделирование сервисной деятельности**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-4.1

#### **Вопросы для обсуждения**

1. Что такое математическое моделирование?
2. На каких принципах строится математическое моделирование?
- 3.
- 5.

#### **Задание 1**

Приведите не менее трех примеров актуальных проблем в сфере сервиса. Проанализируйте одну из проблемных ситуаций.

#### **Задание 2**

## **Практическое занятие 7**

### **Построение бизнес-процессов предприятий сервиса**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-4.1

#### **Вопросы для обсуждения**

1. Дайте определение понятию - критерий оптимизации
2. Что такое оптимизация бизнес-процессов?
3. Задачи построения бизнес-процессов предприятий сервиса
4. Какие приемы оптимизации Вы знаете?
- 5.

#### **Задание 1**

Приведите пример удачного использования в практике сервиса приемов оптимизации:

- вынесение цели за рамки процесса;
- исключение лишних шагов из процесса;
- изменение последовательности этапов исполнения процесса;
- дробление операций;
- вынесение операций за рамки основного процесса;
- объединение операций во времени и(или) пространстве;
- передача части функций машине.

#### **Задание 2**

В соответствии с принципами эргономики предложите не менее трех мероприятий, способных повысить производительность труда на вашем рабочем/учебном месте.

### **Задание 3**

Подготовьте эссе на тему «Если бы губернатором был я», в котором обоснуйте актуальность разработки областной целевой программы, ориентированной на решение проблем сферы сервиса на уровне вашего региона.

### **Задание 4**

Современное общество часто называют информационным. Для него характерно слишком быстрое распространение информационных технологий. Поэтому специалисты не успевают изучить возможные опасности для здоровья, связанные с чрезмерным пристрастием к относительно недавно появившимся вещам – сотовым телефонам и компьютерам. К настоящему времени выявлены риски, связанные, во-первых, с электромагнитным облучением; во-вторых, с появлением патологий, обусловленных положением тела перед компьютером, и, в-третьих, с ростом стрессов, вызванных информационными технологиями.

Излучение компьютерного монитора к настоящему моменту мало изучено. Однако установлено, что наиболее сильные уровни излучений наблюдаются от верхней и боковых стенок монитора. Известно, что в нашем организме наиболее уязвимы к действиям излучений живые ткани с плохой циркуляцией крови и регуляцией температуры. Например, хрусталик глаза. Поэтому при контакте с монитором надо беречь глаза. Перед тем как приступить к работе, необходимо отрегулировать высоту монитора таким образом, чтобы верхняя часть экрана находилась на уровне глаз или немного ниже. Взгляд должен быть направлен немного вниз, когда вы смотрите в центр экрана. Расстояние от глаз до монитора должно составлять (ПОСТРОЙТЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕСС ПРОДОЛЖИВ ЕГО ОПИСАНИЕ).....

.....  
Следует помнить, что работа за компьютером вызывает усталость, в связи с чем необходимо периодически устраивать небольшие перерывы и менять положение тела.

Соблюдая требования эргономики и уделяя должное внимание комфорту рабочих мест, возможно легко оптимизировать рабочие места сотрудников, добившись существенного роста производительности труда.

## **Практическое занятие 8**

### **Исследование по вопросам оптимизации процессов и систем сервиса**

Цель занятия заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-4.1

### **Задание 1**

По заданию преподавателя на примере конкретного предприятия сервиса, с использованием списка литературы настоящего учебного пособия выполните исследование по проблеме оптимизации процессов и систем сервиса.

Примерные темы исследований:

1. Оптимизация ассортимента услуг;

2. Оптимизация баз данных клиентов;
3. Оптимизация календаря мероприятий;
4. Оптимизация персонала предприятия сервиса;
5. Оптимизация потоков посетителей предприятия сервиса;
6. Оптимизация продаж услуг предприятия сервиса;
7. Оптимизация контактной зоны предприятия сервиса;
8. Оптимизация работы офиса;
9. Оптимизация расходов времени персонала;
10. Оптимизация сайта предприятия сервиса;
11. Поисковая оптимизация.

5

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная литература			
Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес

Л1.1	Булыгина О.В., Емельянов А.А.	Системный анализ в управлении: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2017	<a href="http://znamen.com/go.php?id=900361">http://znamen.com/go.php?id=900361</a>
------	-------------------------------	--	--	---

#### Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	В.П. Димитров, Л.В. Борисова, Б.Б. Жмайлов	Введение в системный анализ: учебное пособие	, 2013	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/vvedenie-v-sistemnyy-analiz">https://ntb.donstu.ru/content/vvedenie-v-sistemnyy-analiz</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.2	Крюков, С. В.	Системный анализ: теория и практика: учебное пособие	Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2011	<a href="http://www.iprbookshop.ru/47127.html">http://www.iprbookshop.ru/47127.html</a>
Л2.3	Яковлев, С. В.	Теория систем и системный анализ: учебное пособие. лабораторный практикум	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63141.html">http://www.iprbookshop.ru/63141.html</a>

#### Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	ДГТУ; сост. А.Г. Сапожникова	Руководство для преподавателей по организации и планированию различных видов занятий и самостоятельной работы обучающихся в Донском государственном техническом университете: метод. указания	Ростов н/д.: ИЦ ДГТУ, 2018	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavately-po-organizacii-i-planirovaniyu">https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavately-po-organizacii-i-planirovaniyu</a>
Л3.2	Корчагина, В. А., Батищева, Ю. Н., Лебедев, В. В.	Методические указания к практическим занятиям по курсу «Системный анализ»	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/17696.html">http://www.iprbookshop.ru/17696.html</a>

#### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Пятецкий В.Е. Методы принятия оптимальных управленческих решений [Электронный ресурс]: моделирование принятия решений. Учебное пособие/ Пятецкий В.Е., Литвяк В.С., Литвин И.З.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2014.— 133 с. - Режим доступа:
Э2	Силич В.А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Силич В.А., Силич М.П.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011.— 276 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/13987">http://www.iprbookshop.ru/13987</a> .
Э3	Клименко И.С. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Клименко И.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский новый университет, 2014.— 264 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/21322">http://www.iprbookshop.ru/21322</a> . - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/21322">http://www.iprbookshop.ru/21322</a> .
Э4	Качала В.В. Основы теории систем и системного анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Качала В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2012.— 210 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/12020">http://www.iprbookshop.ru/12020</a> .
Э5	Вдовин В.М. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров/ Вдовин В.М., Суркова Л.Е, Валентинов В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2014.— 644 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/24820">http://www.iprbookshop.ru/24820</a> .

Э6	Системный анализ, оптимизация и принятие решений [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.— 17 с. - Режим доступа:
Э7	Клименко И.С. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Клименко И.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский новый университет, 2014.— 264 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/21322">http://www.iprbookshop.ru/21322</a> .

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Системный анализ в сервисе»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Основы системного анализа»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта,  
Сервис на предприятиях питания, Сервис в жилищной и коммунально-  
бытовой сфере, Сервис энергетического оборудования и энергоаудит

Методические указания по дисциплине «Основы системного анализа» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	4
2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ .....	4
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА .....	4
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ .....	5
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА .....	6
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ .....	7
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	12
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ.....	15
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ .....	15
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	16

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Основы системного анализа».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования экономики с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель изучения дисциплины «Основы системного анализа» - изучение обучающимися основ системного подхода при рассмотрении и анализе организации экономической и управлеченческой деятельности, рассмотрение основных принципов декомпозиции и синтеза при анализе систем, классификации задач системного анализа, принципов оптимизации ресурсов, методов условной и безусловной оптимизации, методов линейного, параметрического и динамического программирования, создание у обучающихся целостного представления о процессах исследования различных систем, а также формирование у обучающихся знаний и умений, необходимых для успешного применения на практике системного подхода при рассмотрении систем и свободной ориентировки при дальнейшем профессиональном самообразовании в области экономической, математической и компьютерной подготовки.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-4.1: Использует условия разработки, продвижения и реализации услуг на основе выявления специфических потребностей клиентов

Самостоятельная работа по дисциплине «Основы системного анализа» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

**Вопросы для подготовки к устному опросу**

1. Что послужило причиной возникновения новой научной дисциплины «Системный анализ»?
2. Дайте определение «системного анализа».
3. Методы каких дисциплин используются в системном анализе?
4. Перечислите основные задачи системного анализа.
5. На какие виды можно разделить проблемы?
6. Какие проблемы являются предметом системного анализа?
7. Перечислите особенности системных проблем.
8. В чем заключается конфликтность системных проблем?
9. Охарактеризуйте свойство неопределенности системных проблем.
10. Что характеризует свойство неоднозначности системных проблем?

#### **Критерии оценки устного опроса**

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий, 5 – за защиту лабораторных работ

**Критерии получения оценки:**

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;

- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантовых задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА**

К самостоятельной работе относится написание и защита доклада в семестре. Подготовка доклада по дисциплине «Основы системного анализа» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Примерные темы доклада:

- 1 Предпосылки возникновения системного анализа.
- 2 Цели и задачи системного анализа.
- 3 Особенности и виды системных проблем.
- 4 Общие понятия теории систем.
- 5 Система и ее свойства.
- 6 Классификация систем.
- 7 Сущность и принципы системного подхода.
- 8 Основные понятия системного анализа.
- 9 Структура системного анализа.
- 10 Основы теории управления.
- 11 Основные группы функций управления.
- 12 Структура системы с управлением.
- 13 Аксиомы теории управления.
- 14 Основные пути совершенствования системы с управлением.
- 15 Модель общей задачи принятия решений.
- 16 Проблемы комплексной оценки сложных систем.
- 17 Этапы оценивания сложных систем.
- 18 Типы шкал. Преобразование измерений.
- 19 Методы качественного оценивания систем.
- 20 Понятие критерия качества.
- 21 Частные и обобщенный показатель качества.
- 22 Критерии пригодности, оптимальности и превосходства при оценивании качества системы.
- 23 Показатели качества операции.
- 24 Критерии эффективности функционирования системы.
- 25 Критерии эффективности в случае детерминированных, вероятностных и неопределенных операций.
- 26 Основы теории полезности. Основные аксиомы теории полезности.
- 27 Функция полезности, этапы ее определения.
- 28 Оценивание систем в условиях определенности. Принцип Парето.
- 29 Метода решения задач векторной оптимизации.
- 30 Модель ситуационного управления.
- 31 Особенности оценки систем в условиях неопределенности.
- 32 Критерии, используемые для оценки систем в неопределенных ситуациях.
- 33 Функции моделирования.
- 34 Виды моделирования. Классификация моделей.
- 35 Принципы математического моделирования
- 36 Гомеостатическая концепция моделирования.
- 37 Этапы построения системной модели.
- 38 Постановка задачи логико-лингвистического моделирования.
- 39 Языковые средства «мягких вычислений». Нечеткие множества и операции над ними.
- 40 Поиск решения на семантических сетях.

В результате подготовки доклада студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

#### **Общие рекомендации по подготовке доклада**

Доклад должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

Во введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы и другие материалы.

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точки.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

### **Оформление доклада и порядок защиты**

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

#### **Критерии оценки доклада**

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
1.Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие содержания теме реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу; - аргументировать основные положения и выводы; - умение четко и обоснованно формулировать выводы; - самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала	1 1 1 1 1 1 1 2
2.Соблюдение требований по оформлению	- правильность и аккуратность оформления реферата -точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента, - соблюдение требований к объему и структуре реферата; - грамотность и культура изложения	1 1 1 1
3.Уровень защиты реферата	- доклад структурирован, раскрывает тему - даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы - слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации; - количество слайдов не более 10	1 2 1 1
Максимальное количество баллов		17

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

17 баллов – оценка «отлично»;

12-16 баллов – оценка «хорошо»;

8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»

Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ**

Вопросы для проведения зачета

Дайте определение понятия «система».

Какие элементы включает система?

Что понимается под входами и выходами системы?

Опишите понятие цель.

Какова сущность закона управления системой?

каковы основные черты системного подхода?

Перечислите основные задачи системного анализа.

Охарактеризуйте основные принципы системного анализа.

Как определить систему, используя теоретико-множественный подход?

Как применяется системный анализ при изучении систем?

Что понимается под системным подходом?

Какие типы систем Вы знаете?

Как определить систему, используя семантическую модель?

Какие системы относятся к сложным?

Какими основными признаками характеризуются сложные системы?

Что такое элемент системы?

Что такое подсистема?

Что понимается под внешней средой системы?

Как можно охарактеризовать элемент?

Что понимается под процессом функционирования системы?

Зачем используется моделирование систем?

Что понимается под моделью системы?

Как определить структуру системы?

Какие типы моделей систем Вы знаете?

Какие виды моделирования систем Вы знаете?

Каковы основные принципы построения математических моделей?

Какие типы задач решаются при анализе системы?

Для каких целей производится оценка сложных систем?

Каковы основные этапы оценивания сложных систем?

Что называется шкалой в современной теории измерений?

Как определяется тип шкалы?

Какие шкалы называются шкалами номинального типа?

Какая шкала называется ранговой?

Когда применяются ранговые шкалы?

Какие шкалы относятся к шкалам типа интервалов?

Какая шкала называется шкалой отношений?

Какие шкалы относятся к шкалам типа разностей?

Какая шкала называется абсолютной шкалой?

Какие системы управления относятся к двухшкольным?

Где применяются абсолютные шкалы?

Какие правила надо соблюдать при работе с величинами, измеренными в разных шкалах?

Когда используется среднеарифметическое, среднегеометрическое, среднегармоническое?

Какие критерии качества используются при оценивании качества систем с управлением?

В чем разница между количественными и качественными методами оценивания систем?

Какие качественные методы оценивания систем чаще всего применяются?

В чем заключается метод типа «Мозговая атака»?

Какие методы относятся к методам экспертных оценок?

В чем заключается сущность метода Дельфи?

Охарактеризуйте метод анализа иерархий и области его применения.

Что такое ранжирование переменных?

Опишите порядок проведения экспертизы.

Опишите порядок проведения опроса при анкетировании.

Как в методе анализа иерархий определяется вектор локальных приоритетов?

Как оценить согласованность мнений в методах экспертных оценок?

Как в методе анализа иерархий определяется матрица глобальных приоритетов?

Каковы основные этапы метода анализа иерархий?

Опишите процесс построения матрицы попарных сравнений.

Какие возможности табличных процессоров используют при проведении расчетов по методу анализа иерархий?

Какие основные методы количественной оценки систем Вы знаете?

Какие основные методы количественной оценки Вы знаете?

Как производится оценка сложных систем на основе теории полезности?

В чем заключается сущность методов векторной оптимизации?

Какие методы решения задач векторной оптимизации Вы знаете?

Как осуществляется оценка сложных систем в условиях риска?

Как осуществляется оценка сложных систем в условиях риска на основе функции полезности?

Что лежит в основе метода ситуационного управления?

Где используются размерные переменные?

Какие пакеты прикладных программ можно использовать при проведении математических вычислений?

Охарактеризуйте понятие организационной структуры.

Перечислите основные характеристики организационной структуры.

Дайте описание основных видов организационных структур.

Как определяется качество управления системы?

В чем заключается принцип необходимого разнообразия Эшби?

Перечислите критерии ценности информации о системе.

Что такое эвристика?

Что понимается под качеством управления системы?

Как определяется степень соответствия решений состояниям объекта управления?

Какие пакеты прикладных программ можно использовать при проведении работ по анализу и синтезу систем?

Дайте определение модели системы.

Перечислите основных функций организационно-технического управления.

В чем заключается главная особенность функции оперативного управления?

Каковы различия функций оперативного и стратегического управления?

Опишите особенности модели функции контроля.

Что понимается под функцией управления системой?

Как производится содержательное описание функций управления?

Перечислите методы прогнозирования.

Опишите работу модели общей задачи принятия решения.

Дайте определение функции планирования.

Что такое «обратная связь»?

Как определяется понятие риска?

В чем заключается я суть принятия решений с помощью дерева решений?

Дайте определение критерия устойчивости системы.

В чем заключается логистический подход при решении задач управления?

Опишите процедуры, выполняемые при планировании эксперимента.

Зачем необходимо производить планирование эксперимента?

Что понимается под сложностью системы?

Перечислите известные Вам области применения системного анализа.

В чем заключаются особенности исследования сложных систем?

Что понимается под имитационным моделированием системы или процесса?

Какие особенности существуют при построении имитационной модели системы?

Критерии оценки:

При ответе обучающийся может получить максимальное количество баллов: за первый вопрос – 25 баллов, за второй вопрос – 35 баллов, за третий вопрос – 40 баллов (итого максимальное количество баллов за зачет – 100 баллов).

По итогу ответа обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не засчитано».

### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

### **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

<b>Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Булыгина О.В., Емельянов А.А.	Системный анализ в управлении: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2017	<a href="http://znani um.com/go .php?id=900361">http://znani um.com/go .php?id=900361</a>
<b>Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	В.П. Димитров, Л.В. Борисова, Б.Б. Жмайлов	Введение в системный анализ: учебное пособие	, 2013	<a href="https://ntb. donstu.ru/c ontent/vve denie-v-sistemnyy-analiz">https://ntb. donstu.ru/c ontent/vve denie-v-sistemnyy-analiz</a>
Л2.2	Крюков С. В.	Системный анализ: теория и практика: Учебное пособие	Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011	<a href="http://www .iprbooksh op.ru/4712 7.html">http://www .iprbooksh op.ru/4712 7.html</a>
Л2.3	Яковлев С. В.	Теория систем и системный анализ: Учебное пособие. Лабораторный практикум	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014	<a href="http://www .iprbooksh op.ru/6314 1.html">http://www .iprbooksh op.ru/6314 1.html</a>
<b>Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	ДГТУ, Каф. "ТВВБиСК"; сост.: С.А. Стельмах и др.	Методические указания для практических работ по дисциплине «Системный анализ при проектировании машин и оборудования предприятий строительных материалов и изделий»	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	<a href="https://ntb. donstu.ru/c ontent/met odicheskie-ukazaniya-dlya-prakticheskikh-ih-rabot-po-discipline-sistemnyy-analiz-pri-proektirovaniy-mashin-i-oborudovaniya-predpriyatiy-stroitelnyh-materialov-i-izdeliy">https://ntb. donstu.ru/c ontent/met odicheskie-ukazaniya-dlya-prakticheskikh-ih-rabot-po-discipline-sistemnyy-analiz-pri-proektirovaniy-mashin-i-oborudovaniya-predpriyatiy-stroitelnyh-materialov-i-izdeliy</a>

Л3.2	Корчагина В. А., Батищева Ю. Н., Лебедев В. В.	Методические указания к практическим занятиям по курсу «Системный анализ»	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС ACB, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/17696.html">http://www.iprbookshop.ru/17696.html</a>
Л3.3	ДГТУ; сост. А.Г. Сапожникова	Руководство для преподавателей по организации и планированию различных видов занятий и самостоятельной работы обучающихся в Донском государственном техническом университете: метод. указания	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavatley-po-organizacii-i-planirovaniyu">https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavatley-po-organizacii-i-planirovaniyu</a>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Пятецкий В.Е. Методы принятия оптимальных управлеченческих решений [Электронный ресурс]: моделирование принятия решений. Учебное пособие/ Пятецкий В.Е., Литвяк В.С., Литвин И.З.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2014.— 133 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/56567">http://www.iprbookshop.ru/56567</a> .
Э2	Силич В.А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Силич В.А., Силич М.П.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011.— 276 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/13987">http://www.iprbookshop.ru/13987</a> .
Э3	Клименко И.С. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Клименко И.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский новый университет, 2014.— 264 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/21322">http://www.iprbookshop.ru/21322</a> . - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/21322">http://www.iprbookshop.ru/21322</a> .
Э4	Качала В.В. Основы теории систем и системного анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Качала В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2012.— 210 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/12020">http://www.iprbookshop.ru/12020</a> .
Э5	Вдовин В.М. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров/ Вдовин В.М., Суркова Л.Е, Валентинов В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2014.— 644 с. -Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/24820">http://www.iprbookshop.ru/24820</a> .
Э6	Системный анализ, оптимизация и принятие решений [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС ACB, 2014.— 17 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/55156">http://www.iprbookshop.ru/55156</a> .
Э7	Клименко И.С. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Клименко И.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский новый университет, 2014.— 264 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/21322">http://www.iprbookshop.ru/21322</a> .

#### **Перечень программного обеспечения**

1	Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.
---	---

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы

по дисциплине «Основы системного анализа»

для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта,  
Сервис на предприятиях питания, Сервис в жилищной и  
коммунально-бытовой сфере, Сервис энергетического  
оборудования и энергоаудит



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Основы системного анализа»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта,  
Сервис на предприятиях питания, Сервис в жилищной и коммунально-  
бытовой сфере, Сервис энергетического оборудования и энергоаудит

Методические указания по дисциплине «Основы системного анализа» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис, Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта, Сервис на предприятиях питания, Сервис в жилищной и коммунально-бытовой сфере, Сервис энергетического оборудования и энергоаудит

## **Содержание**

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	4
<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1. РЕШЕНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ .....</b>	4
<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 2. СИСТЕМЫ И ИХ СВОЙСТВА.....</b>	12
<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 3. ДЕКОМПОЗИЦИЯ И АГРЕГИРОВАНИЕ СИСТЕМ .....</b>	15
<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 4. ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В СЛОЖНЫХ СИСТЕМАХ .....</b>	18
<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 5. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА СИСТЕМ .....</b>	28
<b>Список литературы.....</b>	37

## **Введение**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Цель изучения дисциплины «Основы системного анализа» - изучение обучающимися основ системного подхода при рассмотрении и анализе организации экономической и управленческой деятельности, рассмотрение основных принципов декомпозиции и синтеза при анализе систем, классификации задач системного анализа, принципов оптимизации ресурсов, методов условной и безусловной оптимизации, методов линейного, параметрического и динамического программирования, создание у обучающихся целостного представления о процессах исследования различных систем, а также формирование у обучающихся знаний и умений, необходимых для успешного применения на практике системного подхода при рассмотрении систем и свободной ориентировки при дальнейшем профессиональном самообразовании в области экономической, математической и компьютерной подготовки.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

**ПК-4.1:** Использует условия разработки, продвижения и реализации услуг на основе выявления специфических потребностей клиентов

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

- различные модели по управлению проектами с учетом рисков;
- методику осуществления оценки качества управления системами

Уметь:

- применять на практике методы качественного и количественного оценивания систем;
- пользоваться офисными приложениями при проведении расчетов моделей

Владеть:

- моделированием предметных областей в экономике;
- семантическими моделями для различных систем;
- логистическим подходом при решении задач анализа сложных систем

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1. Решение логических задач**

Цель занятия заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-4.1

Математическая модель общей задачи линейного программирования имеет вид:

- 1) функция цели  $F=c_1x_1+c_2x_2+\dots+c_nx_n$ :

2) система ограничений

$$\left\{ \begin{array}{l} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m \end{array} \right.$$

3) неотрицательность переменных  $x_i \geq 0, i = \overline{1; n}$

Алгоритм симплексного метода решена задача линейного программирования.

1. Общая задача линейного программирования сводится к канонической задаче введением стольких вспомогательных переменных, сколько неравенств содержит система ограничений (т. е. система ограничений неравенств сводится к эквивалентной системе уравнений).

2. Функция цели выражается через вспомогательные переменные и записывается в таком виде, как уравнения системы ограничений (все переменные - в левой части, свободный член - в правой).

3. Составляется 1-я симплекс-таблица. В базис записываются переменные, относительно которых разрешена система ограничений (т. е. базисная переменная присутствует только в одном из уравнений системы с коэффициентом, равном единицей) проще всего за .базисные принять вспомогательные переменные. Базисных переменных должно быть столько, сколько уравнений содержит система ограничений. В 1 -й строке таблицы перечисляются все переменные и отводится столбец для свободных членов. Последняя строка таблицы описывает поведение функции цели. Под переменной  $x_1$  1-й строки записываются в столбец коэффициенты при  $x_1$ . системы ограничений и в последней строке - коэффициент при  $x_1$ , функции цели и т. д.

4. Каждая симплекс-таблица дает решение задачи линейного программирования: свободные переменные (т. е. переменные, которых нет в базисе) равны нулю, базисные переменные равны соответствующим свободным членам

5. Критерием оптимальности решения является отсутствие отрицательных элементов в последней строке таблицы.

6. Для улучшения решения необходимо от одной симплекс-таблицы перейти к другой. Для этого в предыдущей таблице находят ключевой (ведущий) столбец, соответствующий наименьшему отрицательному элементу последней строки таблицы. Затем находят ключевую (ведущую) строку, соответствующую минимальному отношению свободных членов к соответствующим положительным элементам ключевого столбца, На пересечении ключевых столбца и строки имеем ключевой элемент.

7. Заполнение следующей симплекс-таблицы начинаем с заполнения базиса: из базиса предыдущей таблицы выводится переменная, соответствующая ключевой строке, и на ее место вводится переменная, соответствующая ключевому столбцу. Затем заполняется главная строка новой таблицы (бывшая ключевая строка). Ее элементы получаются делением элементов ключевой строки предыдущей таблицы на ключевой элемент. Все остальные элементы вычисляются по правилу прямоугольника:

Прежн. эл-т \* Ключ. эл-т – Эл. соотв. прежн. в ключ. строке \*Эл. соотв. прежн в ключ. столбце

Новый эл-т = \_\_\_\_\_

Ключевой элемент

**Замечание.** Следует знать, что все элементы бывшего ключевого столбца будут равны нулю, кроме бывшего ключевого элемента, который станет единицей. Все столбцы, соответствующие нулям в ключевой строке, и все строки, соответствующие нулям в ключевом столбце, переписываются без изменения (хотя их можно пересчитывать и по правилу прямоугольника).

8. Преобразования симплекс-таблиц производят, пока не получат оптимального решения (см. пункт 5).

### Задача 1

Финансово - промышленная группа продает два вида пакетов акций, состоящих из акций трех акционерных обществ: «Альфа», «Бета». «Гамма». Один пакет 1-го вида состоит из  $a_1 = 12$  акций АО «Альфа»,  $a_2 = 12$  акций АО «Бета»,  $a_3 = 6$  акций «Гамма». Один пакет второго вида состоит из  $b_1 = 12$  акций АО «Альфа»,  $b_2 = 6$  акций АО «Бета»,  $b_3 = 12$  акций АО «Гамма».

Финансово-промышленная группа располагает следующим запасом акций: АО «Альфа» – d1=1080 акций. АО «Бета» - d2=840 акций, АО- «Гамма» - d3 = 840 акций. Прибыль от продажи одного пакета первого вида составляет a =3 тыс. руб., одного пакета второго вида - b=2 тыс. руб. Найти план продажи пакетов акций, обеспечивающий наибольшую прибыль. Задачу решить симплексным и геометрическим методами.

### Решение

Составим математическую модель данной экономической задачи на планирование наиболее выгодной продажи акций.

Очевидно, что чем больше будет продано акций, тем больше будет прибыль, но неограниченно увеличивать число проданных пакетов акций невозможно из-за ограниченного наличия акций. Итак, неизвестно, сколько следует продать пакетов I-го вида и сколько пакетов II-го вида.

Поэтому пусть пакетов I-го вида следует продать  $x_1$  штук, пакетов вида II-го –  $x_2$  штук.

Тогда прибыль от реализации всех пакетов I-го и II-го видов выразится функцией цели

$$F \{12x_1 + 12x_2 \leq 1080, | \quad \{12x_1 + 6x_2 \leq 840, | \quad = 3x_1 + 2x_2. \quad (1)$$

На переменные этой функции запасами акций накладываются ограничения в виде неравенств. По смыслу задачи переменные  $x_1$  и  $x_2$  должны быть неотрицательными:

{ $x_1 \geq 0, |$  Соотношения (1), (2), ..., составляют математическую модель задачи на планирование продажи акций. Все соотношения являются линейными, значит, это задача линейного программирования, и это общая задача, так как система ограничений (2) содержит неравенства. Чтобы решить задачу симплексным методом, ее надо преобразовать к каноническому виду. Для этого неравенства системы (2) следует преобразовать в уравнения, введя столько вспомогательных неотрицательных переменных, сколько неравенств содержит система (2):

Э{ $y_1 \cdot y_2 \cdot y_3 \geq 0$ . Контакт этих переменных состоит в том, что это число непроданных акций соответственно АО «Альфа», «Бета» и «Гамма».

Если к левой части I-го неравенства системы (2) прибавить  $y_1$ , то получим уравнение  $12x_1 + 12x_2 + y_1 = 1080$ .

Поступая аналогично со 2-м и 3-м неравенствами, получим систему уравнений

$$\{12x_1 + 12x_2 + y_1 = 1080, | \quad \{12x_1 + 6x_2 + y_2 = 840 |$$

Функцию цели выражаем через новые переменные

$F = 3x_1 + 2x_2 + 0*y_1 + 0*y_2 + 0*y_3, \quad (5)$  ам запишем функцию F в таком же виде, в каком записаны все уравнения системы (5) (в левой части - все переменные, в правой - свободные члены):

$$F = 3x_1 - 2x_2 - 0*y_1 - 0*y_2 - 0*y_3 = 0 \quad (6)$$

Соотношения (6), (5), (3) и (4) составляют модель задачи линейного программирования в канонической форме.

Теперь можно составить первую симплекс-таблицу.

Симплекс-таблица 1-я

Базис	$x_1$	$x_2$	$y_1$	$y_2$	$y_3$	своб.ч
$y_1$	12	12	1	0	0	1080
$y_2$	12	6	0	1	0	840
$y_3$	6	12	0	0	1	840
$F$	-3	-2	0	0	0	0

Каждая симплекс-таблица дает допустимое решение задачи: переменные, которых нет в базисе, т. е. свободные переменные, равны нулю, а базисные переменные равны соответствующим свободным членам.

Итак, 1-е решение (I план продажи):

$$x_1=0: x_2=0: y_1=1080: y_2=840: y_3=840: F=0.$$

Из этого плана следует, что ни пакетов I-го вида, ни пакетов II-го вида продавать не будем и, очевидно, прибыль будет равна нулю, т. е. это плохое решение.

Смысл симплексного метода заключается в том, что, получив любое допустимое решение

преобразованием симплекс-таблиц, это решение улучшается, пока не получится оптимальное решение.

Критерием оптимальности решения является отсутствие отрицательных элементов в последней строке симплекс-таблицы.

Так как в последней строке 1-ой симплекс-таблицы есть отрицательные элементы, то 1-ое решение не является оптимальным. Перейдем ко 2-й симплекс-таблице.

Для перехода к следующей симплекс-таблице необходимо в данной таблице найти ключевой (ведущий) столбец и ключевую (ведущую) строку.

Ключевой столбец соответствует наименьшему отрицательному элементу последней строки таблицы. В этом случае это «-3». Отметим ключевой столбец.

$\min\left\{\frac{1080}{12}; \frac{840}{12}; \frac{840}{6}\right\} = \min\{90; 70; 140\} = 70$ . Ключевая строка соответствует минимальному частному свободных членов и соответствующих положительных элементов ключевого столбца, т.е.

ключевой будет 2-я строка, отметим ее.

На пересечении ключевых столбца и строки находится ключевой элемент в данном случае это 12.

Из базиса исключается переменная, соответствующая ключевой строке т. е.  $y_2$ , и вводится переменная, соответствующая ключевому столбцу, т. е.  $x_1$ .

Заполнение следующей симплекс-таблицы начинаем с заполнения бывшей ключевой строки (главная строка). Ее элементы получаются делением прежних элементов на ключевой элемент. Затем заполняется бывший ключевой столбец, его элементы равны нулю, кроме уже записанной единицы. Столбцы, соответствующие нулям в ключевой строке и строке, соответствующие нулям в ключевом столбце, переписываются без изменения.

Все остальные элементы пересчитываются по правилу прямоугольника:

$$\begin{aligned} y_1x_2: & \frac{12 \cdot 12 - 12 \cdot 6}{12} = 6; \\ Fx_2: & \frac{-2 \cdot 12 - (-3) \cdot 6}{12} = -\frac{1}{2}; \\ y_3y_2: & \frac{0 \cdot 12 - 1 \cdot 6}{12} = -\frac{1}{2} \\ y_3x_2: & \frac{12 \cdot 12 - 6 \cdot 6}{12} = 9; \\ y_1y_2: & \frac{0 \cdot 12 - 12 \cdot 1}{12} = -1 \\ Fy_2: & \frac{0 \cdot 12 - (-3) \cdot 1}{12} = \frac{1}{4}; \\ y_1\text{св.чл.:} & \frac{1080 \cdot 12 - 12 \cdot 840}{12} = 240; \\ y_3\text{св.чл.:} & \frac{840 \cdot 12 - 6 \cdot 840}{12} = 420; \\ F_1\text{св.чл.} & \frac{0 \cdot 12 - (-3) \cdot 840}{12} = 210. \end{aligned}$$

Базис	$x_1$	$x_2$	$y_1$	$y_2$	$y_3$	своб.ч л.
$y_1$	0	6	1	-1	0	240
$x_1$	1	$1/2$	0	$1/12$	0	70
$y_3$	0	9	0	$-1/2$	1	420
$F$	0	$-1/2$	0	$1/4$	0	210

2-е решение (2-й план):  $x_1=70$ ;  $x_2=0$ ;  $y_1=240$ ;  $y_2=0$ ;  $y_3=420$ ;  $F=210$ .

Второй план лучше «первого» уже есть прибыль но этот план не является оптимальным т.к. в последней строке 2-й симплекс-таблицы есть отрицательный элемент. Будем улучшать этот план перейдя к 3-й симплекс-таблице.

Вновь определяем ключевой столбец соответствующий наименьшему отрицательному элементу в последней строке (в том случае такой элемент один, это  $1/2$ ) и ключевой столбец 2-й

Ключевая строка соответствует

$$\min\left\{\frac{240}{6}; \frac{70}{1/2}; \frac{420}{9}\right\} = \min\left\{40; 140; 46\frac{2}{3}\right\} = 40$$

ключевой строкой будет 1- я и ключевым элементом «6»

Вычисляем элементы 3 -й симплекс-таблицы

$$\begin{aligned}x_1y_1: \frac{0*6-1/2*1}{6} &= -\frac{1}{12} \\y_3y_1: \frac{0*6-1*9}{6} &= -\frac{3}{2} \\Fy_1: \frac{0*6-(-1/2)*1}{12} &= \frac{1}{12} \\x_1y_2: \frac{1/12*6-(-1)*1/2}{12} &= \frac{1}{6} \\y_1y_2: \frac{-1/2*6-1/2*(-1)}{6} &= -\frac{5}{12} \\Fy_2: \frac{1/4*6-(-1/2)*(-1)}{6} &= \frac{1}{6} \\x_1 \text{св.член.: } \frac{70*6-240*1/2}{6} &= 50 \\y_3 \text{св.член.: } \frac{420*6-240*9}{6} &= 60 \\F_1 \text{св.член.: } \frac{210*6-240*(-1/2)}{6} &= 230\end{aligned}$$

Симплекс-таблица 3-я

Баз ис	x 1	x2	y1	y2	y3	сво б. чл.
x2	0	1	1/6	-1/6	0	40
x1	1	0	- 1/12	1/6	0	50
y3	0	0	3/2 -	5/12 -	1	60
F	0	0	2 1/1	1/6	0	230

3-е решение (3-й план)  $x_1=50; x_2=40; y_1=0; y_2=0, y_3=60, F=230$

Так как в последней строке симплекс-таблицы нет отрицательных элементов, то третье решение является оптимальным. Итак, для получения оптимальной прибыли в 230 тыс. рублей от продажи 2-х видов пакетов акций необходимо продать 50 пакетов 1-го вида, а пакетов 11-го вида - 40. При этом плане акции АО «Альфа» и АО «Бета» будут проданы все, а акций АО «Гамма» останется 60 пакетов

## Задача 2

Предположим, что для производства двух видов продукции А и В можно использовать материал трех сортов. При этом на изготовление единицы изделия вида А расходуется  $a_1=7$  кг материала первого сорта,  $a_2=6$  кг материала второго сорта и  $a_3=1$  кг материала третьего сорта. На изготовление единицы изделия вида В расходуется  $b_1=3$  кг материала 1-го сорта,  $b_2=3$  кг материала 2-го сорта и  $b_3=2$  кг материала 3-го сорта. На складе фабрики имеется всего: материала первою сорта  $d_1=1365$  кг, материала 2-го сорта  $d_2=1245$  кг, материала 3-го сорта  $d_3=650$  кг.

От реализации единицы готовой продукции вида А фабрика имеет прибыль  $\alpha=6$  тыс. руб., а от продукции вида В прибыль составляет  $\beta=5$  тыс. руб. Определить максимальную прибыль от реализации всей продукции видов А и В. Решить задачу симплексным геометрическим методами.

Решение

Составим математическую модель данной экономической задачи на планирование производства. Обозначим через  $x_1$  - количество изделий вида А, которое необходимо произвести для получения максимальной прибыли, через  $x_2$  – количество изделий вида В.

Тогда прибыль производства выразится следующей функцией цели:

$$F=6x_1+5x_2 \quad (7)$$

На переменные этой функции запасами сырья накладываются ограничения

$$\{7x_1 + 3x_2 \leq 1365 \mid \{6x_1 + 3x_2 \leq 1245\} \quad (8)$$

т. к- количество продукции не может быть отрицательным, то,

$$\{x_1 \geq 0 \mid \quad (9)$$

Соотношения (7), (8) и (9) и составляют математическую модель данной задачи. Это общая задача линейного программирования. Для решения этой задачи симплексным методом преобразуем ее к каноническому виду. введя вспомогательные переменные:

$$y_1, y_2, y_3, \quad (10)$$

где  $y_1, y_2, y_3$  - остатки сырья соответственно 1-го, 2-го и 3-го видов.

Тогда система неравенств (8) преобразуется в систему уравнений:

$$\{7x_1 + 3x_2 \leq 1365 \mid \{6x_1 + 3x_2 \leq 1245\} \quad (11)$$

и функцию цели преобразуем к виду:  $F = 6x_1 + 5x_2 + 0y_1 + 0y_2 + 0y_3$  или

$$F - 6x_1 - 5x_2 - 0y_1 - 0y_2 - 0y_3 = 0. \quad (12)$$

Соотношения (12), (11), (9) и (10) составляют математическую модель данной задачи в канонической форме. Составим первую симплекс-таблицу.

Симплекс-таблица 1-я

Базис	$x_1$	$x_2$	$y_1$	$y_2$	$y_3$	Свободные члены
1	7	3	1	0	0	1365
2	6	3	0	1	0	1245
3	1	2	0	0	1	650
F	-6	-5	0	0	0	0

1 -е решение (1-й план):  $x_1=0, x_2=0, y_1=1365, y_2=1245, y_3=650, F=0$ . Это решение не является оптимальным, т. к. в последней строке таблицы есть отрицательные элементы. Перейдем ко 2-й симплекс-таблице. Ключевой столбец соответствует наименьшему отрицательному элементу в последней строке, это «6» и столбец 1-й, отметим его.

Ключевая строка соответствует:  $\min\{1365/7; 1245/6; 650/1\} = \min\{195; 207.5; 650\} = 195$  т. е. ключевой строкой будет 1-я строка, отметим ее. На пересечении ключевых столбца и строки находится ключевой элемент, в данном случае это «7». Из базиса исключается переменная, соответствующая ключевой строке, т. е.  $y_1$  и вводится переменная, соответствующая ключевому столбцу, т.е.  $x_1$ .

Заполнение следующей симплекс-таблицы начинаем с заполнения строки, соответствующей бывшей ключевой строке (главная строка). Ее элементы получаются делением прежних элементов на ключевой элемент. Затем заполняется столбец, соответствующий бывшему ключевому столбцу, его элементы равны нулю, кроме уже записанной единицы. Столбцы, соответствующие нулям в ключевой строке, и строки, соответствующие нулям в ключевом столбце, переписываются без изменения. Все остальные элементы пересчитываются по правилу прямоугольника

$$y_2 x_2: \frac{3*7-3*6}{7} = \frac{3}{7} \quad y_3 y_1: \frac{0*7-1*1}{12} = -\frac{1}{7} \quad y_3 y_2: \frac{2*7-3*1}{7} = \frac{4}{7}$$

$$F x_2: \frac{-5*7-3*(-6)}{7} = -\frac{17}{7} \quad F y_1: \frac{0*7-1(-6)}{7} = \frac{6}{7}$$

$$y_1 y_2: \frac{0*7-1*0}{7} = -\frac{6}{7}$$

Симплекс-таблица 2-я

Базис	$x_1$	$x_2$	$y_1$	$y_2$	$y_3$	Свободные члены
$x_1$	1	$3/7$	$1/7$	0	0	195
$y_2$	0	$3/7$	-	$1/6/7$	0	75
$y_3$	0	$11/7$	-	0	1	455
F	0	-	$6/7$	0	0	1170

2-е решение (2-й план):  $x_1=195$ ;  $x_2=0$ ;  $y_1=0$ ;  $y_2=75$ ;  $y_3=-455$ ;  $F=1170$ . Решение неоптимальное, т. к. в последней строке есть отрицательный элемент. Будем улучшать это решение, перейдя к 3-й симплекс-таблице. Ключевым столбцом будет 2-й, ключевой строкой - строка, соответствующая  $\min\{\frac{195}{3/7}; \frac{75}{3/7}; \frac{455}{3/7}\} = \min\{455; 175; 289,5\} = 175$ , т. е. 2-я строка и ключевой элемент «3/7». Переход к 3-й симплекс-таблице осуществляется так же, как ко 2-й.

Симплекс-таблица 3-я

Базис	$x_1$	$x_2$	$y_1$	$y_2$	$y_3$	Свободные члены
$x_1$	1	0	1	-1	0	120
$x_2$	0	1	-2	$7/3$	0	175
$y_3$	0	0	3	$-11/3$	1	180
$F$	0	0	-4	$17/3$	0	1595

3-е решение (3-й план):  $x_1=120$ ;  $x_2=175$ ;  $y_1=y_2=0$ ;  $y_3=180$ ;  $F=1595$ . Решение неоптимальное, т. к. в последней строке есть отрицательный элемент.

Перейдем к 4-й симплекс-таблице. Для этого найдем ключевые столбец и строку.

Ключевым столбцом будет 3-й, ключевой строкой - строка, соответствующая  $\min\{120/1; 180/3\} = \min\{120; 60\} = 60$ , т. е. 3-я строка. Симплекс-таблица 4-я

Базис	$x_1$	$x_2$	$y_1$	$y_2$	$y_3$	Свободные члены
$x_1$	1	0	0	$2/9$	$-1/3$	60
$x_2$	0	1	0	$-1/9$	$2/3$	295
$y_1$	0	0	1	$-11/9$	$1/3$	60
$F$	0	0	0	$7/9$	$4/3$	1835

4-е решение (4-й план)  $x_1=60$ ;  $x_2=295$ ;  $y_1=60$ ;  $y_2=y_3=0$ ;  $F=1835$ . План оптимальный.

Итак, для получения максимальной прибыли в 1835 тыс. руб. необходимо изготовить 60 единиц изделий вида А, изделия вида В - 295 единиц.

При таком плане сырья 1-го сорта останется 60 кг., сырье 2-го и 3-го сортов израсходуется полностью.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 2. Системы и их свойства

Цель занятия заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-4.1

Поиски более эффективных способов планирования сложных процессов привели к созданию новых методов - методов сетевого планирования и управления (СПУ).

Сетевой график - это наглядное отображение плана работ или операций. Главными элементами сетевого графика являются события и работы. События не имеют протяженности во времени, работа - это протяженный во времени процесс. Событие - это результат окончания работы. Каждая работа имеет предшествующее событие и последующим событием завершается.

На сетевом графике события изображаются кружочками, а работы - стрелками. События подразделяются на исходные, промежуточные, завершающие. Только исходное событие не имеет входящих стрелок, и только завершающее событие не имеет выходящих стрелок. Все промежуточные работы имеют входящие и выходящие стрелки. На графике не должно быть петель и циклов, так как они по существу означают, что началом некоторой работы является ее же завершение. Любые два события должны быть связаны не более чем одной работой.

Обычно сначала составляют предварительный сетевой график, а затем, пользуясь определенными приемами (их рассмотрим на примере), улучшают его, делают более четким и

наглядным.

В сетевой модели не должно быть «тупиковых» событий, т. е. событий, из которых не выходит ни одна работа, за исключением завершающего события, и не должно быть «хвостовых» событий (кроме исходного), которым не предшествует хотя бы одна работа.

Упорядочение сетевого графика заключается в таком расположении событий и работ, при котором для любой работы предшествующее ей событие расположено левее и имеет меньший номер по сравнению с завершающим эту работу событием. В упорядоченном сетевом графике все работы, стрелки, направлены слева направо: от событий с меньшими номерами к событиям с большими номерами.

Каждому событию приписывается определенный номер. Работа, соединяющая стрелкой два события  $i$  и  $j$ , определяется как работа  $(i,j)$  причем  $i < j$ . Каждая работа  $(i, j)$  характеризуется длительностью  $t_{ij}$  (в часах, днях, месяцах),  $t_{ij}$  проставляется над стрелкой сетевого графика.

Одно из важнейших понятий сетевого графика - понятие пути. Путь - любая последовательность работ, в которой конечное событие каждой работы совпадает с начальным событием следующей за ней работы.

Полный путь - это путь, началом которого является исходное событие, а концом завершающее.

*Наиболее продолжительный полный путь в сетевом графике называется критическим. Критическими называются также работы и события, расположенные на этом пути.*  
Критические события на сетевом графике обозначаются двойными кружочками, критические работы - двойными стрелками.

Важнейшим этапом сетевого планирования является анализ сетевого графика по критерию времени. Анализ делается для того, чтобы узнать за какой ранний срок можно выполнить весь комплекс работ, на каких работах имеются резервы, какие работы являются самыми напряженными, каким образом, используя обнаруженные резервы ускорить выполнение всего проекта.

Для каждого события СПУ рассчитывают три характеристики: ранний, поздний срок совершения события, а также его резерв.

**Определение 1.** Ранний возможный срок  $i_p(j)$  наступления события  $J$  - это минимальное время за которое может осуществиться событие  $j$  (наиболее ранее время окончания всех входящих в событие  $j$  работ, либо раннее время выходящих из события  $j$  работ).

Для расчета  $I_p(j)$  используется формула:

$\{t_p(i) = t_p(i) + t_{iy} | \quad \text{если в событие } j \text{ входит одна стрелка; если в событие } j \text{ входит несколько стрелок (1)}$

**Определение 2.** Поздний допустимый срок  $t_n(i)$  наступления события  $I$  - это максимальный срок, который не нарушает следующих за ним событий.

Поздний допустимый срок  $t_n(i)$  вычисляется по формуле:

$\{t_n(j) - t_y, |$

Расчет ранних и поздних сроков наступления событий дает другой способ нахождения критического пути. У работ, лежащих на критическом пути совпадают ранние и поздние сроки событий.

Все события, за исключением событий, принадлежащих критическому пути, имеют резерв  $R(i)$ .

$$R(i) = t_{n(i)} - t_p(i). \quad (3)$$

Резерв  $R(i)$  показывает, на какой предельно допустимый срок можно задержать наступление данного события, не вызывая и при этом увеличение срока выполнения всего комплекса работ.

Для всех работ  $(i, j)$  на основе ранних и поздних сроков свершения событий можно определить четыре вида резервов времени выполнения работы  $(i, j)$ .

1. Полный резерв  $R_n = t_n(j) - t_p(i) - t_{ij}$  (4)
2. Гарантийный резерв  $R_g = t_n(j) - t_n(i) - t_{ij}$  (5)
3. Свободный резерв  $R_c = t_n(j) - t_p(i) - t_{ij}$  (6)
4. Независимый резерв  $R_n = t_p(j) - t_n(i) - t_{ij}$  (7)

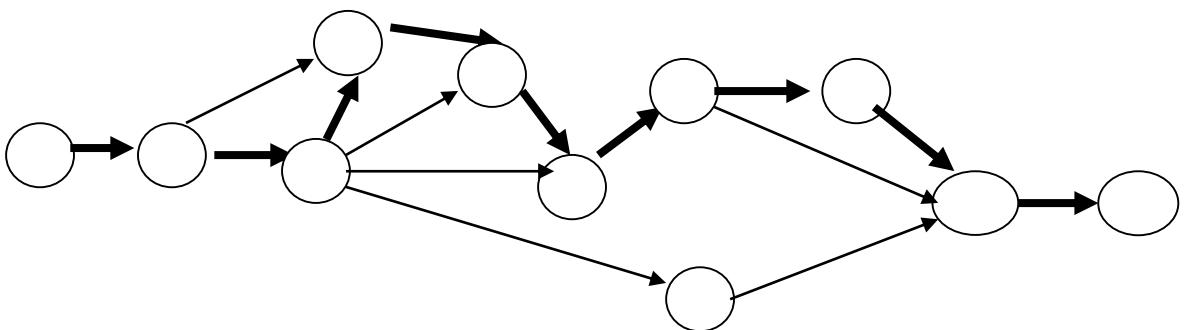
Для работ, лежащих на критическом пути, все 4 резерва времени равны нулю.

### Задача 1

Код	$t_{ij}$	Код	$t_{ij}$
1-2	3	4-5	1
2-3	6	5-6	3
2-4	5	6-7	5
3-4	2	7-8	2
3-5	1	7-10	3
3-6	2	8-10	4
3-9	14	10-11	2

#### Решение:

Как следует из перечня работ, исходным событием сетевого графика является событие 1, а завершающим - событие 11. Полагая на сетевых графиках изменение времени слева направо, поместим событие 1 в левую часть графика, а событие 11 - в правую часть графика, разместив между ними промежуточные события в некотором порядке, соответствующим их номерам. События свяжем работами - стрелками в соответствии с перечнем работ. График примет вид:



В упорядоченном графике над каждой работой стрелкой укажем продолжительность каждой работы. Найдем все возможные полные пути графика и вычислим их продолжительность:

$$T_1: 1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 10 \rightarrow 11; T_1 = 3+5+1+5+3+2=22$$

$$T_2: 1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 7 \rightarrow 10 \rightarrow 11; T_2 = 3+5+1+3+5+2+4+2=25$$

$$T_3: 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 10 \rightarrow 11; T_3 = 3+6+2+1+3+5+3+2=25$$

$$T_4: 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 8 \rightarrow 10 \rightarrow 11; T_4 = 3+6+2+1+3+5+2+4+2=28$$

$$T_5: 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 10 \rightarrow 11; T_5 = 3+6+1+3+5+3+2=23$$

$$T_6: 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 8 \rightarrow 10 \rightarrow 11; T_6 = 3+6+1+3+5+2+4+2=26$$

$$T_7: 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 10 \rightarrow 11; T_7 = 3+6+2+5+3+2=21$$

$$T_8: 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 8 \rightarrow 10 \rightarrow 11; T_8 = 3+6+2+5+2+4+2=24$$

$$T_9: 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 9 \rightarrow 10 \rightarrow 11; T_9 = 3+6+14+1+2=26$$

Самый продолжительный путь – это путь  $T_4$  с продолжительностью 28 дней. Итак,  $T_4$  критический путь. Это последовательность работ (1,2), (2,3), (3,4), (4,5), (5,6), (6,7), (7,8), (8,10), (10,11). Вычислим для каждого события ранние и поздние сроки наступления событий.

$$t_p(1)=0$$

$$t_p(2)= t_p(1)+t_{12}=0+3=3$$

$$t_p(3)= t_p(2)+t_{23}=3+6=9$$

$$t_p(4)=\max[t_p(2)+t_{24}; t_p(3)+t_{34}]=\max[3+5; 9+2]=11$$

$$t_p(5)=\max[t_p(3)+t_{35}; t_p(4)+t_{45}]=\max[9+1; 11+1]=12$$

$$t_p(6)=\max[t_p(3)+t_{36}; t_p(5)+t_{56}]=\max[9+2; 12+3]=15$$

$$t_p(7)= t_p(6)+t_{67}=15+5=20$$

$$t_p(8)= t_p(7)+t_{78}=20+2=22$$

$$t_p(9)= t_p(3)+t_{39}=9+14=23$$

$$t_p(10)=\max[t_p(7)+t_{710}; t_p(8)+t_{810}; t_p(9)+t_{910}]= \max[20+3; 22+4; 23+1]=26$$

$$t_p(11)= t_p(10)+t_{1011}=26+2=28$$

$$\text{Полагаем } t_n(11)=28$$

$$t_n(10)=t_n(11)-t_{1011}=28-2=26$$

$$t_n(9)=t_n(10)-t_{910}=26-1=25$$

$$t_n(8)=t_n(10)-t_{810}=26-4=22$$

$$t_n(7)=\min[t_n(10)-t_{710}; t_n(8)-t_{78}]=20$$

$$t_n(6)=t_n(7)-t_{67}=20-5=15$$

$$t_n(5)=t_n(10)-t_{810}=26-4=22$$

$$t_n(4)=t_n(10)-t_{810}=26-4=22$$

Код работы	$t(i,j)$	Начало работы		Конец работы		$R_{\Pi}$	$R_r$	$R_c$	$R_h$
		Ранний срок	Поздний срок	Ранний срок	Поздний срок				
1,2	3	0	0	3	3	0	0	0	0
2,3	6	3	3	9	9	0	0	0	0
2,4	5	3	3	11	11	3	3	3	3
3,4	2	9	9	11	11	0	0	0	0
3,5	1	9	9	12	12	2	2	2	2
3,6	2	9	9	15	15	4	4	4	4
3,9	14	9	9	23	25	2	2	0	0
4,5	1	11	11	12	12	0	0	0	0
5,6	3	12	12	15	15	0	0	0	0
6,7	5	15	15	20	20	0	0	0	0
7,8	2	20	20	22	22	0	0	0	0
7,10	3	20	20	26	26	3	3	3	3
8,10	4	22	22	26	26	0	0	0	0
9,10	1	23	25	26	26	2	0	2	0
10,11	2	26	26	28	28	0	0	0	0

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 3. Декомпозиция и агрегирование системы

Цель занятия заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-4.1

Каждая система массового обслуживания состоит из одного или нескольких каналов обслуживания. Например, если в магазине одна касса или на аэродроме одна взлетно-посадочная полоса, то мы имеем дело с одноканальной системой массового обслуживания. Чаще приходится иметь дело с многоканальными системами массового обслуживания.

Бывают системы, в которых заявки определенного вида обслуживаются вне очереди. Например, на аэродроме с одной взлетно-посадочной полосой преимущество отдается самолетам, идущим на посадку.

Различают системы, в которых возможны очереди (например, магазин), и системы без очередей - если все каналы обслуживания заняты, заявка получает отказ в обслуживании, например, если занят телефонный номер.

Особое место занимают системы массового обслуживания с "нетерпеливыми" заявками, например, система ПВО: самолет (заявка) стремится вылететь из зоны обстрела ПВО, не дожидаясь, пока его «обслужат» (уничтожат).

В связи с разнообразием систем возникают разные задачи и разные методы их решения. Одной из самых распространенных является задача об оптимальном количестве каналов в системе массового обслуживания. Если каналов мало - возникают очереди, если много – каналы простояивают. То и другое увеличивает затраты.

Поток событий – последовательность однородных событий, следующих одно за другим в

какие-то случайные моменты времени ( поток покупателей, вызовов на тел. станции ).

Поток характеризуется интенсивностью  $\lambda$  – частотой появления событий или средним числом событий, поступающих в СМО в ед. времени.

Поток событий называется регулярным, если событие следует одно за другим через определенные промежутки времени ( поток изделий на конвейере ).

Поток событий называется стационарным, если его вероятностные характеристики не зависят от времени .

Поток событий называется потоком без последействия, если для 2-х непересекающихся участков времени  $t_1$  и  $t_2$  – число событий, попадающих на один из них, не зависит от числа событий, попадающих на другие.

Поток событий называется простейшим, если он одновременно стационарен, ординарен и не имеет последствия.

При наложении большого числа  $n$  независимых, стационарных и ординарных потоков получается поток, близкий к простейшему с  $\lambda = \sum_{i=1}^n \lambda_i$

$$P_m(\tau) = \frac{(\lambda\tau)^m}{m!} e^{-\lambda\tau}$$

дисперсия  $\alpha = \tau^2 = \lambda\tau = \text{мат. ожиданию случайной величины, если } m=0, P_0(\tau) = e^{-\lambda\tau}$   
 $F(t) = P = 1 - e^{-\lambda t}$  – вероятность, что не произойдет ни одно действие.

Плотность вероятности случайной величины  $\varphi(t) = F'(t) = \lambda e^{-\lambda t}$

$$\text{Мат. ожидание. } \alpha = \tau = \frac{1}{\lambda}$$

### СМО с отказами.

Показатели эффективности СМО А – абсолютная пропускная способность СМО, т.е. среднее число заявок, обслуживаемых в ед. времени

Q – относительная пропускная способность, т.е. средняя доля пришедших заявок, обслуживаемых системой.

$P_{\text{отк}}$  – вероятность отказа

k- среднее число каналов

### Одноканальная система с отказами

Имеется 1 канал с интенсивностью  $\lambda$  – поток заявок

M – интенсивность обслуживания

Система S имеет два состояния:  $S_0$  – канал свободен  $p_0, S_1$  – канал занят  $p_1$

$$\{\lambda p_0 = M p_1 \quad \{M p_1 = \lambda p_0\}$$

тогда

$$p_0 = \frac{M}{\lambda + M} \quad p_1 = \frac{\lambda}{\lambda + M}$$

$$Q = \frac{M}{\lambda + M} \quad P_{\text{отк}} = \frac{\lambda}{\lambda + M}$$

$$A = \frac{\lambda M}{\lambda + M} = Q\lambda$$

### Многоканальная система с отказами

Формулы Эрланга для определения предельных вероятностей.

$$p_0 = (1 + p + \frac{p^2}{2!} + \dots + \frac{p^n}{n!})^{-1},$$

$$p_1 = p p_0, p_2 = \frac{p^2}{2!} p_0, \dots, p_n = \frac{p^n}{n!} p_0,$$

$$\text{Вероятность отказа } P_{\text{отк}} = \frac{p^n}{n!} p_0$$

Относительная пропускная способность  $Q = 1 - P_{\text{отк}}$

Абсолютная пропускная способность  $A = \lambda Q$

$$\text{Среднее число занятых каналов } \bar{k} = \frac{A}{M_{\text{или }} k} = p(1 - \frac{p^n}{n!} p_0)$$

## СМО с очередью

СМО с неограниченной очередью. Одноканальная система.

Кроме А, Q и P<sub>отк</sub> рассматриваются также L<sub>система</sub> – среднее число заявок в системе, T<sub>система</sub> – среднее время пребывания заявки в системе, L<sub>оч</sub> – среднее число заявок в очереди, T<sub>оч</sub> – среднее время пребывания заявки в очереди, P<sub>зан</sub> – вероятность того, что канал занят

Предельные вероятности

$$p_0 = \left(1 + \frac{\lambda}{M} + \dots + \frac{\lambda}{M}\right)^k = (1 + \rho + \dots + \rho^k) - 1 \quad p_1 = \rho(1 - \rho), \dots, p_k = \rho^k(1 - \rho), \dots$$

Среднее число заявок в системе

$$L_{\text{система}} = \sum_{k=1}^{\infty} k p_k$$

$$L_{\text{оч}} = L_{\text{система}} - L_{\text{об}}$$

L<sub>об</sub> – среднее число заявок, находящихся под обслуживанием.

$$L_{\text{об}} = p_0 + (1 - p_0) = 1 - p_0 = P_{\text{зан}}$$

Среднее время пребывания заявки в системе

$$T_{\text{система}} = \frac{1}{\lambda} L_{\text{система}}$$

Среднее время пребывания заявки в очереди

$$T_{\text{оч}} = \frac{1}{\lambda} L_{\text{оч}}$$

## СМО с неограниченной очередью. Многоканальная система.

Предельные вероятности

$$p_0 = \left(1 + \frac{\rho}{1!} + \dots + \frac{\rho^n}{n!} + \frac{\rho^{n+1}}{n!(n-\rho)}\right) - 1 \quad p_1 = \frac{\rho}{1!} p_0, \dots, p_n = \frac{\rho^n}{n!} p_0, \dots$$

Вероятность того, что заявка окажется в очереди

$$P_{\text{оч}} = \frac{\rho^{n+1}}{n! (n-\rho)} p_0$$

Среднее число занятых каналов  $\bar{k} = \frac{\lambda}{M} = \rho$

Среднее число заявок в очереди

$$L_{\text{оч}} = \frac{\rho^{n+1} p_0}{n! (1 - \frac{\rho}{n})^2}$$

Среднее число заявок в системе  $L_{\text{система}} = L_{\text{оч}} + \rho$

## СМО с ограниченной очередью

Показатели	Одноканальная СМО с ограниченной очередью	Многоканальная СМО с ограниченной очередью
Предельные вероятности	$p_0 = \frac{1 - \rho}{1 - \rho^{m+2}}$ $p_1 = \rho p_0, \dots, p_k = \rho^k p_0$	$p_0 = \left(1 + \frac{\rho}{1!} + \dots + \frac{\rho^{n+1}(1 - (\rho/n)^m)}{n! (1 - \rho/n)}\right) - 1$ $p_1 = \frac{\rho}{1!} p_0, \dots, p_n = \frac{\rho^n}{n!} p_0, \dots, p_{n+r} = \frac{\rho^{n+r}}{n^r n!} p_0 (r = 1, \dots, m)$
Вероятность отказа	$P_{\text{отк}} = \rho^{m+1} p_0$	$P_{\text{отк}} = \frac{\rho^{m+1}}{n^m n!} p_0$
Абсолютная пропускная способность	$A = \lambda Q$	$A = \lambda Q$
Относительная пропускная способность	$Q = 1 - P_{\text{отк}}$	$Q = 1 - P_{\text{отк}}$
Среднее число заявок в очереди	$L_{\text{оч}} = \rho^2 \frac{(1 - \rho^m(m+1-m\rho))}{(1 - \rho^{m+2})(1 - \rho)}$	$L_{\text{оч}} = \frac{\rho^{n+1} p_0 (1 - (m+1-m)\frac{\rho}{n}) \left(\frac{\rho}{n}\right)^m}{n! (1 - \frac{\rho}{n})^2}$
Среднее число заявок под обслуживанием	$L_{\text{об}} = 1 - p_0$	$\bar{k} = \rho (1 - \frac{\rho^{n+m}}{n^m n!} p_0)$
Среднее число заявок в системе	$L_{\text{система}} = L_{\text{оч}} + L_{\text{об}}$	$L_{\text{система}} = L_{\text{оч}} + \bar{k}$

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 4. Принятие решений в сложных системах

Цель занятия заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-4.

### Модель Уилсона

Математические модели управления запасами (УЗ) позволяют найти оптимальный уровень запасов некоторого товара, минимизирующий суммарные затраты на покупку, оформление и доставку заказа, хранение товара, а также убытки от его дефицита. **Модель Уилсона** является простейшей моделью УЗ и описывает ситуацию закупки продукции у внешнего поставщика, которая характеризуется следующими *допущениями*:

- интенсивность потребления является априорно известной и постоянной величиной;
- заказ доставляется со склада, на котором хранится ранее произведенный товар;
- время поставки заказа является известной и постоянной величиной;
- каждый заказ поставляется в виде одной партии;
- затраты на осуществление заказа не зависят от размера заказа;
- затраты на хранение запаса пропорциональны его размеру;
- отсутствие запаса (дефицит) является недопустимым.

#### Входные параметры модели Уилсона

- 1)  $v$  – интенсивность (скорость) потребления запаса, [ед.тov./ед.t];
- 2)  $s$  – затраты на хранение запаса, [руб./ед.тov. · ед.t];
- 3)  $K$  – затраты на осуществление заказа, включающие оформление и доставку заказа, [руб.];
- 4)  $t_d$  – время доставки заказа, [ед.t].

#### Выходные параметры модели Уилсона

- 1)  $Q$  – размер заказа, [ед.тov.];
- 2)  $L$  – общие затраты на управление запасами в единицу времени, [руб./ед.t];
- 3)  $t$  – период поставки, т.е. время между подачами заказа или между поставками, [ед.t];
- 4)  $h_0$  – **точка заказа**, т.е. размер запаса на складе, при котором надо подавать заказ на доставку очередной партии, [ед.тov.].

Циклы изменения уровня запаса в модели Уилсона графически представлены на рис.1. Максимальное количество продукции, которая находится в запасе, совпадает с размером заказа  $Q$ .

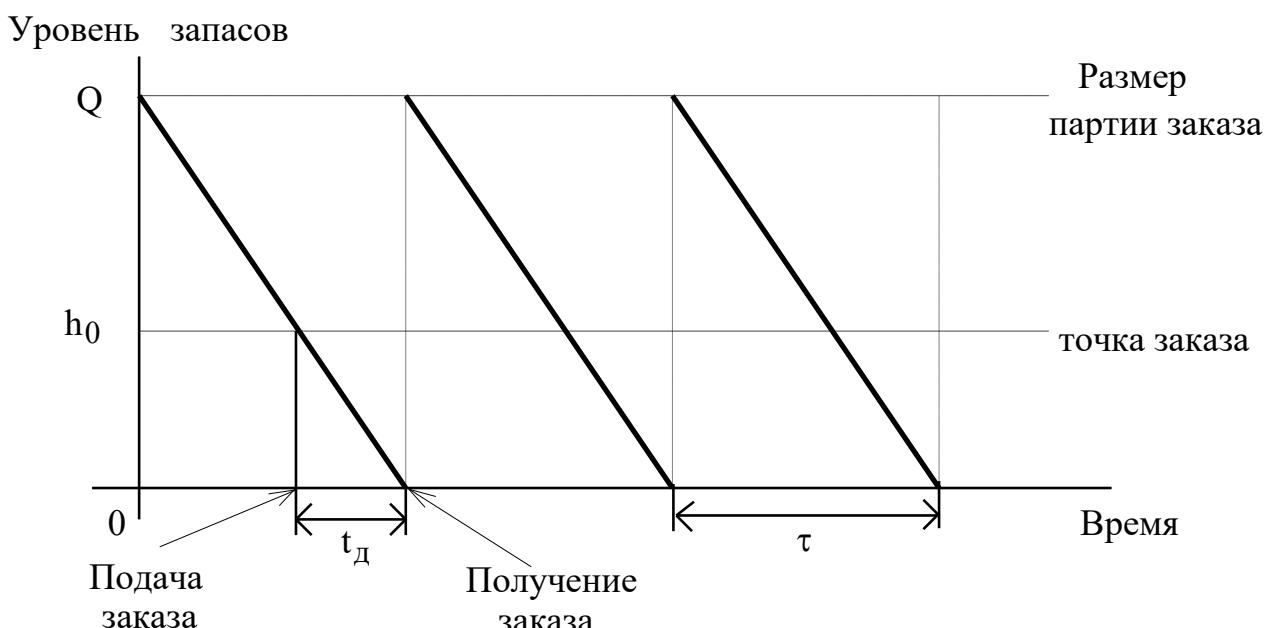


Рис. 1. График циклов изменения запасов в модели Уилсона

## Формулы модели Уилсона

$$Q_w = \sqrt{\frac{2Kv}{s}} \quad (\text{формула Уилсона}), \quad (1)$$

где  $Q_w$  – оптимальный размер заказа в модели Уилсона;

$$L = K \cdot \frac{v}{Q} + s \cdot \frac{Q}{2};$$

$$t = \frac{Q}{v};$$

$$h_0 = vt_d.$$

График затрат на УЗ в модели Уилсона представлен на рис. 2

L

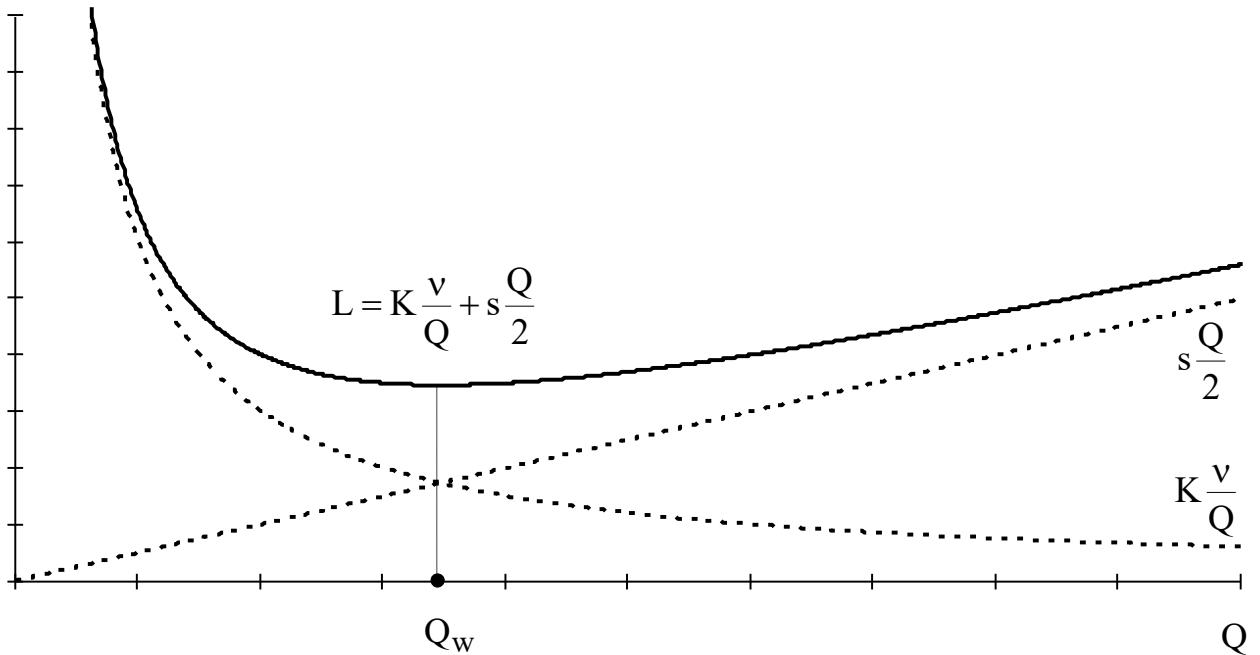


Рис. 2. График затрат на УЗ в модели Уилсона

## Модель планирования экономичного размера партии

Модель Уилсона, используемую для моделирования процессов закупки продукции у внешнего поставщика, можно модифицировать и применять в случае собственного производства продукции. На рис. 3 схематично представлен некоторый производственный процесс. На первом станке производится партия деталей с интенсивностью  $\lambda$  деталей в единицу времени, которые используются на втором станке с интенсивностью  $v$  [дет./ед.т].



Рис. 3. Схема производственного процесса

### Входные параметры модели планирования экономичного размера партии

- 1)  $\lambda$  – интенсивность производства продукции первым станком, [ед.тov./ед.t];
- 2)  $v$  – интенсивность потребления запаса, [ед.тov./ед.t];
- 3)  $s$  – затраты на хранение запаса, [руб./ед.тov. · ед.т];
- 4)  $K$  – затраты на осуществление заказа, включающие подготовку (переналадку) первого станка для производства продукции, потребляемой на втором станке, [руб.];
- 5)  $t_n$  – время подготовки производства (переналадки), [ед.t].

### Выходные параметры модели планирования экономичного размера партии

- 1)  $Q$  – размер заказа, [ед.тov.];
- 2)  $L$  – общие затраты на управление запасами в единицу времени, [руб./ед.t];

3)  $t$  – период запуска в производство партии заказа, т.е. время между включениями в работу первого станка, [ед.т];

4)  $h_0$  – точка заказа, т.е. размер запаса, при котором надо подавать заказ на производство очередной партии, [ед.тov.].

Изменение уровня запасов происходит следующим образом (рис. 4):

- в течение времени  $t_1$  работают оба станка, т.е. продукция производится и потребляется одновременно, вследствие чего запаса накапливается с интенсивностью  $(\lambda - \nu)$ ;

- в течение времени  $t_2$  работает только второй станок, потребляя накопившийся запас с интенсивностью  $\nu$ .

Уровень запасов

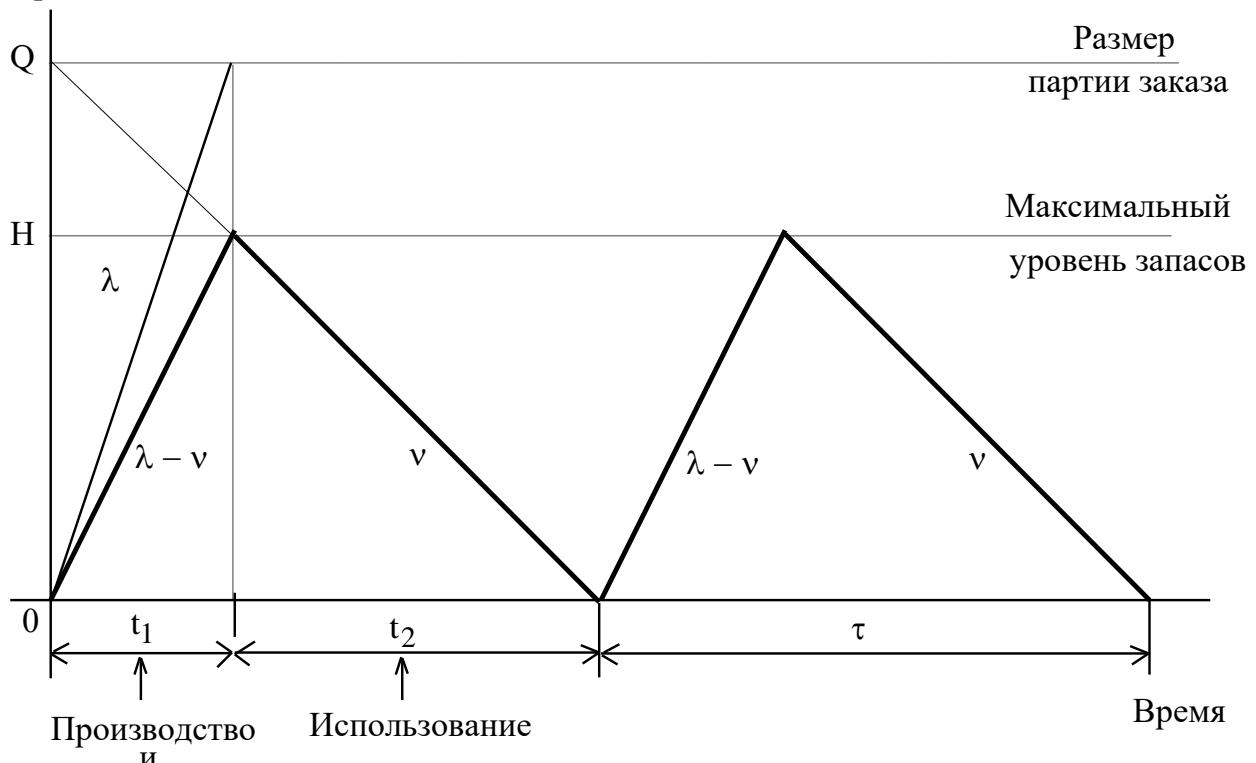


Рис.4. График циклов изменения запасов  
в модели планирования экономичного размера партии

Формулы модели экономичного размера партии

$$Q^* = \sqrt{\frac{2K\lambda}{s(\lambda-\nu)}} \text{ или } Q^* = \sqrt{\frac{2K\nu}{s(1-\nu/\lambda)}},$$

где \* – означает оптимальность размера заказа;

$$L = K \frac{\nu}{Q} + s \frac{Q(\lambda-\nu)}{2\lambda} \text{ или } L = K \frac{\nu}{Q} + \frac{sQ(1-\nu/\lambda)}{2};$$

$$H = \frac{Q(\lambda-\nu)}{\lambda} \text{ или } H = Q(1 - \nu/\lambda);$$

$$\tau = \frac{Q}{\nu}; \quad h_0 = \nu t_n.$$

Основная сложность при решении задач по УЗ состоит в правильном определении входных параметров задачи, поскольку не всегда в условии их числовые величины задаются в явном виде. При использовании формул модели УЗ необходимо внимательно следить за тем, чтобы все используемые в формуле числовые величины были согласованы по единицам измерения. Так, например, оба параметра  $s$  и  $\nu$  должны быть приведены к одним и тем же временных единицам (к дням, к сменам или к годам), параметры  $K$  и  $s$  должны измеряться в одинаковых денежных единицах и т.д.

### Задача № 1

Объем продажи некоторого магазина составляет в год 500 упаковок супа в пакетах. Величина

спроса равномерно распределяется в течение года. Цена покупки одного пакета равна 2 руб. За доставку заказа владелец магазина должен заплатить 10 руб. Время доставки заказа от поставщика составляет 12 рабочих дней (при 6-дневной рабочей неделе). По оценкам специалистов, издержки хранения в год составляют 40 коп. за один пакет. Необходимо определить: сколько пакетов должен заказывать владелец магазина для одной поставки; частоту заказов; точку заказа. Известно, что магазин работает 300 дней в году.

### **Решение**

Примем за единицу времени год, тогда  $v = 500$  шт. пакетов в год,  $K = 10$  руб.,  $s = 0,4$  руб./шт. · год. Поскольку пакеты супа заказываются со склада поставщика, а не производятся самостоятельно, то будем использовать модель Уилсона.

$$Q_w = \sqrt{\frac{2Kv}{s}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10 \cdot 500}{0,4}} = 158,11 \approx 158 \text{ штук.}$$

Поскольку число пакетов должно быть целым, то будем заказывать по 158 штук. При расчете других параметров задачи будем использовать не  $Q = 158,11$ , а  $Q=158$ . Годовые затраты на УЗ равны

$$L = K \cdot \frac{v}{Q} + s \cdot \frac{Q}{2} = 10 \cdot \frac{500}{158} + 0,4 \cdot \frac{158}{2} = 63,25 \text{ рублей в год.}$$

Подачу каждого нового заказа должна производиться через

$$\tau = \frac{Q}{v} = \frac{158}{500} = 0,316 \text{ года.}$$

Поскольку известно, что в данном случае год равен 300 рабочим дням, то

$$\tau = 0,316 \text{ год} \cdot 300 \frac{\text{раб.дней}}{\text{год}} = 94,8 \approx 95 \text{ рабочих дней.}$$

Заказ следует подавать при уровне запаса, равном

$$h_0 = vT = \frac{500}{300} \cdot 12 = 20 \text{ пакетам,}$$

т.е. эти 20 пакетов будут проданы в течение 12 дней, пока будет доставляться заказ.

### **Задача №2**

На некотором станке производятся детали в количестве 2000 штук в месяц. Эти детали используются для производства продукции на другом станке с интенсивностью 500 шт. в месяц. По оценкам специалистов компании, издержки хранения составляют 50 коп. в год за одну деталь. Стоимость производства одной детали равна 2,50 руб., а стоимость на подготовку производства составляет 1000 руб. Каким должен быть размер партии деталей, производимой на первом станке, с какой частотой следует запускать производство этих партий?

### **Решение**

$K = 1000$  руб.,  $\lambda = 2000$  шт. в месяц или 24000 шт. в год,  $v = 500$  шт. в месяц или 6000 шт. в год,  $s = 0,50$  руб. в год за деталь. В данной ситуации необходимо использовать модель планирования экономичного размера партии.

$$Q = \sqrt{\frac{2K\lambda}{s(\lambda-v)}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1000 \cdot 2000 \cdot 24000}{0,50(24000-6000)}} = 5656,9 \approx 5657 \text{ шт.}$$

Частота запуска деталей в производство равна

$$t = \frac{Q}{v} = \frac{5657}{6000} = 0,94 \text{ года или } 11,28 \text{ месяцев.}$$

Общие затраты на УЗ составляют

$$L = K \frac{v}{Q} + s \frac{Q(\lambda-v)}{2\lambda} = \frac{1000 \cdot 6000}{5657} + \frac{0,50 \cdot 5657 \cdot 18000}{2 \cdot 24000} = 2121,32 \text{ руб. в год.}$$

### **Модель управления запасами, учитывающая скидки**

Уравнение общих затрат для ситуации, когда учитываются затраты на покупку товара, имеет вид

$$L = K \frac{v}{Q} + s \frac{Q}{2} + cv \text{ [руб./ед.т]}, \quad (2)$$

где  $c$  – цена товара [руб./ед.тov.];  $cv$  – затраты на покупку товара в единицу времени [руб./ед.t].

Если цена закупки складируемого товара постоянна и не зависит от  $Q$ , то ее включение в уравнение общих затрат приводит к перемещению графика этого уравнения параллельно оси  $Q$  и не изменяет его формы (см. рис.5). Т.е. в случае постоянной цены товара ее учет не меняет оптимального решения  $Q_w$ .

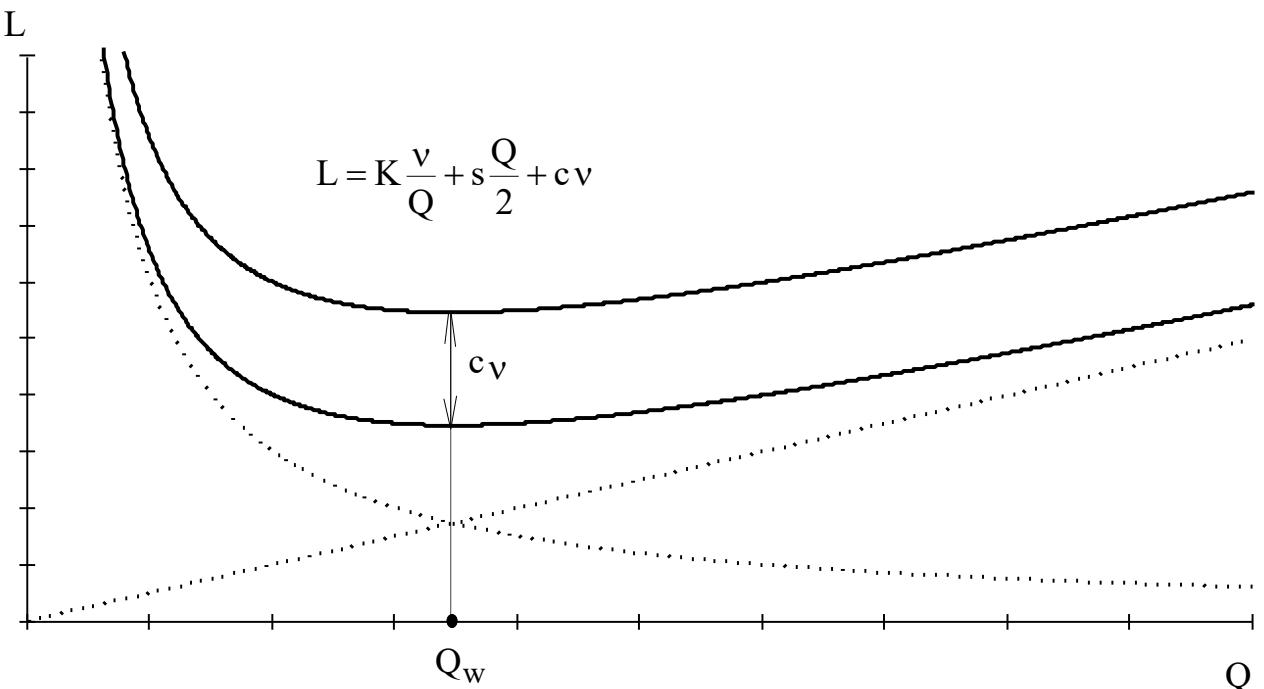


Рис.5 График затрат на УЗ с учетом затрат на покупку

Если на заказы большого объема предоставляются скидки, то заказы на более крупные партии повлекут за собой увеличение затрат на хранение, но это увеличение может быть компенсировано снижением закупочной цены. Таким образом, оптимальный размер заказа может изменяться по сравнению с ситуацией отсутствия скидок. Поэтому затраты на приобретение товара необходимо учитывать в модели покупок со скидками.

*Новые входные параметры модели, учитывающей скидки*

- 1)  $Q_{\delta_1}, Q_{\delta_2}$  – **точки разрыва цен**, т.е. размеры покупок, при которых начинают действовать соответственно первая и вторая скидки, [ед.тov.];
- 2)  $c, c_1, c_2$  – соответственно исходная цена, цена с первой скидкой, цена со второй скидкой, [руб./ед.тov.].

Влияние единственной скидки на общие затраты на УЗ показано на рис.6

Чтобы определить оптимальный размер заказа  $Q$ , необходимо проанализировать, в какую из трех областей попадает точка разрыва цены  $Q_{\delta_1}$  (см. рис.6). Правило выбора  $Q$  для случая с одной скидкой имеет вид:

$$Q = \{Q_w, \text{ если } 0 \leq Q_p < Q_w \text{ (область I)}, | \quad \{Q_{\delta_1}, \text{ если } Q_w \leq Q_p \leq Q_1 \text{ (область II)}, | \quad (3)$$

Правильность решения задач с УЗ со скидками в большой степени определяется *качественно построенным графиком* общих затрат с указанием на графике всех параметров, используемых при решении. Поэтому в первую очередь необходимо анализировать ситуацию графически и только после этого проводить численные вычисления. Например, если внимательно проанализировать ситуации на рис.6, то можно принимать решение без непосредственного использования правила (2). Зрительно легко определить более "выгодный" объем заказа, найдя точку, координата которой по оси L лежит ниже других вариантов заказов.

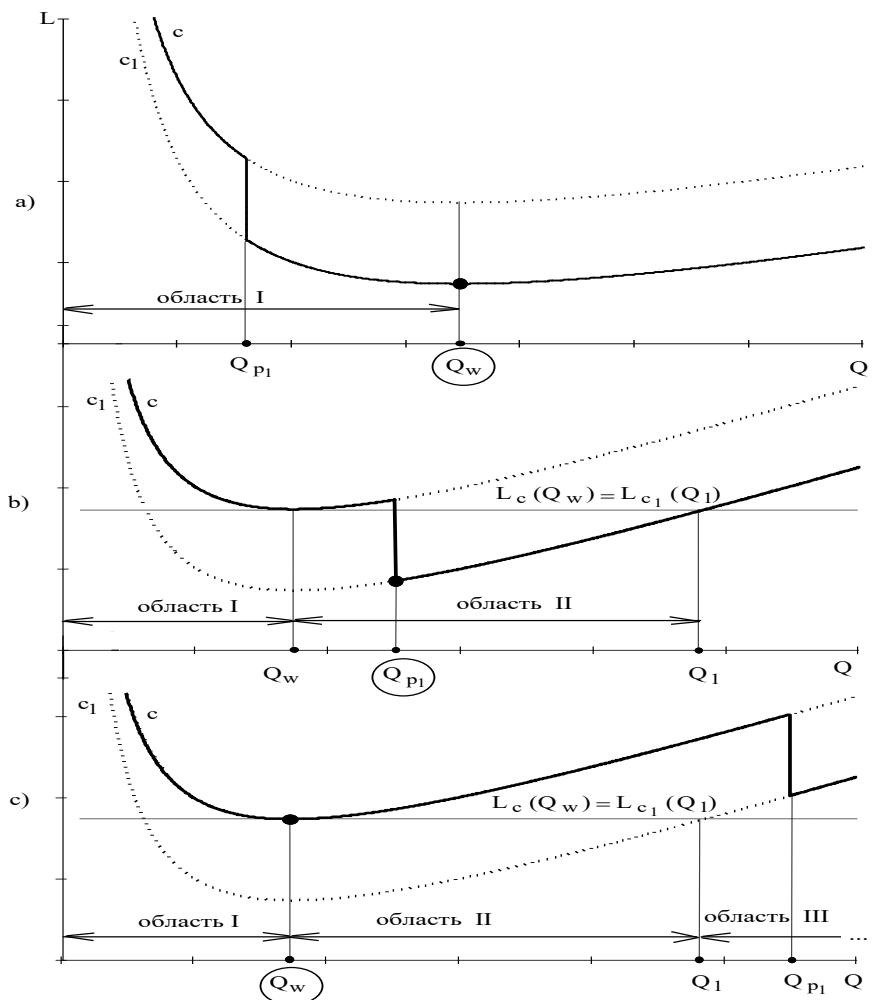


Рис.6 График затрат с учетом скидок: а)  $Q = Q_w$ ; б)  $Q = Q_{p_1}$ ; в)  $Q = Q_w$

При решении задач с двумя скидками сначала находится оптимальный объем заказа с учетом первой скидки, а затем рассматривается вторая скидка, т.е. обе подзадачи решаются по правилу (3).

### Задача №01

Пусть затраты на заказ равны 10 руб., затраты на хранение продукции 1 руб. в сутки, интенсивность потребления товара 5 шт. в день, цена товара – 2 руб. за штуку, а при объеме закупки 15 шт. и более – 1 руб. Определите оптимальный размер заказа, цену покупки и затраты на УЗ.

#### Решение

Начинаем решение с приблизительного построения пунктирными линиями графиков двух функций общих затрат, соответствующих двум ценам, которые указываем над соответствующими линиями затрат:  $c = 2$  руб./шт. и  $c_1 = 1$  руб./шт. (рис.7).

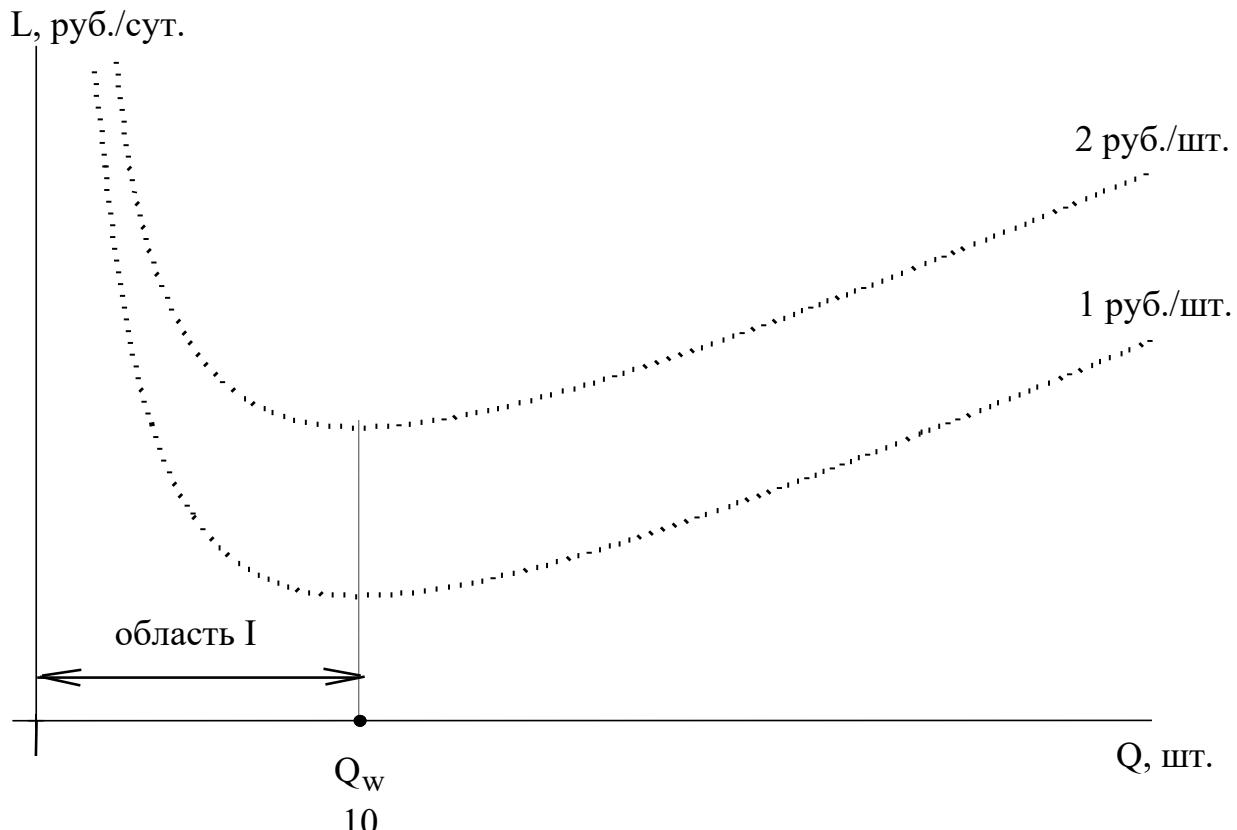


Рис.7 Общие затраты на УЗ к задаче №01

Поскольку объем заказа, задаваемый формулой Уилсона (1), легко определяется зрительно как точка минимума обеих функций, то без предварительных вычислений *графически* находим объем Уилсона  $Q_w$  и отмечаем его на графике.

Только после этого, используя параметры  $K = 10$  руб.,  $v = 5$  шт. в день,  $s = 1$  руб. за 1 шт. в сутки, вычисляем значение  $Q_w$  и *подписываем его на графике под обозначением  $Q_w$* .

$$Q_w = \sqrt{\frac{2 \cdot 10 \cdot 5}{1}} = 10 \text{ [шт.]}$$

Очевидно, что в область I  $Q_{p1} = 15$  шт. не попадает, т.к.  $Q_{p1} > Q_w$ . Таким образом,  $Q_{p1}$  может попасть в область II или III. Границей между этими областями служит размер заказа  $Q_1$ , уравнивающий общие затраты при цене со скидкой 1 руб./шт. и затраты при заказе  $Q_w$  по исходной цене 2 руб./шт. Сначала строим  $Q_1$  *графически* (рис.8).

$L$ , руб./сут.

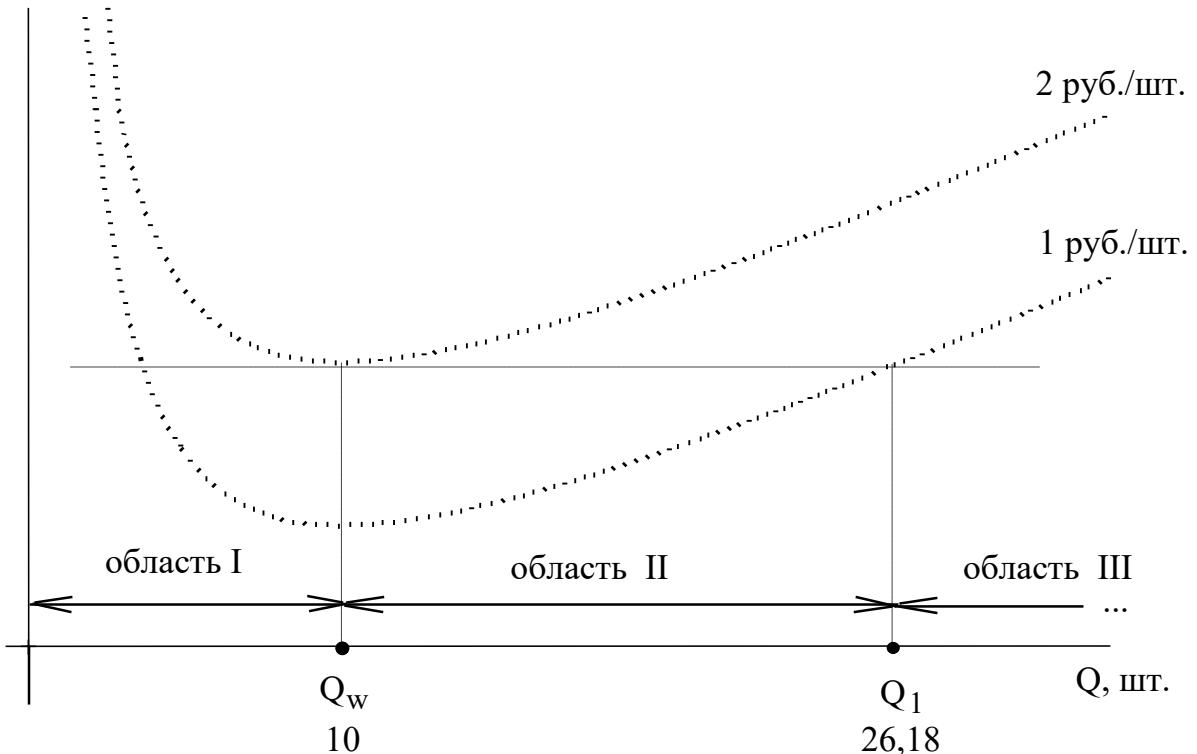


Рис. 8 Построение  $Q_1$  на графике общих затрат УЗ задаче №01

Только после этого найдем  $Q_1$  численно. Используя рис.8, запишем выражение, показывающее равенство затрат,

$$L_c(Q_w) = L_{c_1}(Q_1), \quad (4)$$

с численными значениями параметров:

$$L_{2 \text{ руб./шт.}}(10) = L_{1 \text{ руб./шт.}}(Q_1).$$

После использования (2) для раскрытия левой и правой частей (4) получаем

$$L_{2 \text{ руб./шт.}}(Q) = K \cdot \frac{v}{Q} + s \cdot \frac{Q}{2} + cv = 10 \cdot \frac{5}{10} + 1 \cdot \frac{10}{2} + 2 \cdot 5 = 20 \text{ [руб./сут.]},$$

$$L_{1 \text{ руб./шт.}}(Q_1) = K \cdot \frac{v}{Q_1} + s \cdot \frac{Q_1}{2} + c_1 v = 10 \cdot \frac{5}{Q_1} + 1 \cdot \frac{Q_1}{2} + 1 \cdot 5 = \frac{50}{Q_1} + \frac{Q_1}{2} + 5,$$

$$\frac{50}{Q_1} + \frac{Q_1}{2} + 5 = 20,$$

$$Q_1^2 - 30Q_1 + 100 = 0,$$

$$Q_1 = 26,18 \text{ шт. или } Q_1 = 3,82 \text{ шт.}$$

Всегда выбираем больший из корней  $Q_1 = 26,18$ , т.к. меньший по значению корень не дает нам информации о границе областей II и III, и отмечаем *численное значение* 26,18 на графике.

Таким образом, точка разрыва цен  $Q_{p1} = 15$  попадает в область II, т.к.

$$10 \leq 15 \leq 26,18 (Q \leq Q_{\delta 1} \leq Q_1).$$

Отметим эту точку на графике в любом месте области II (9).

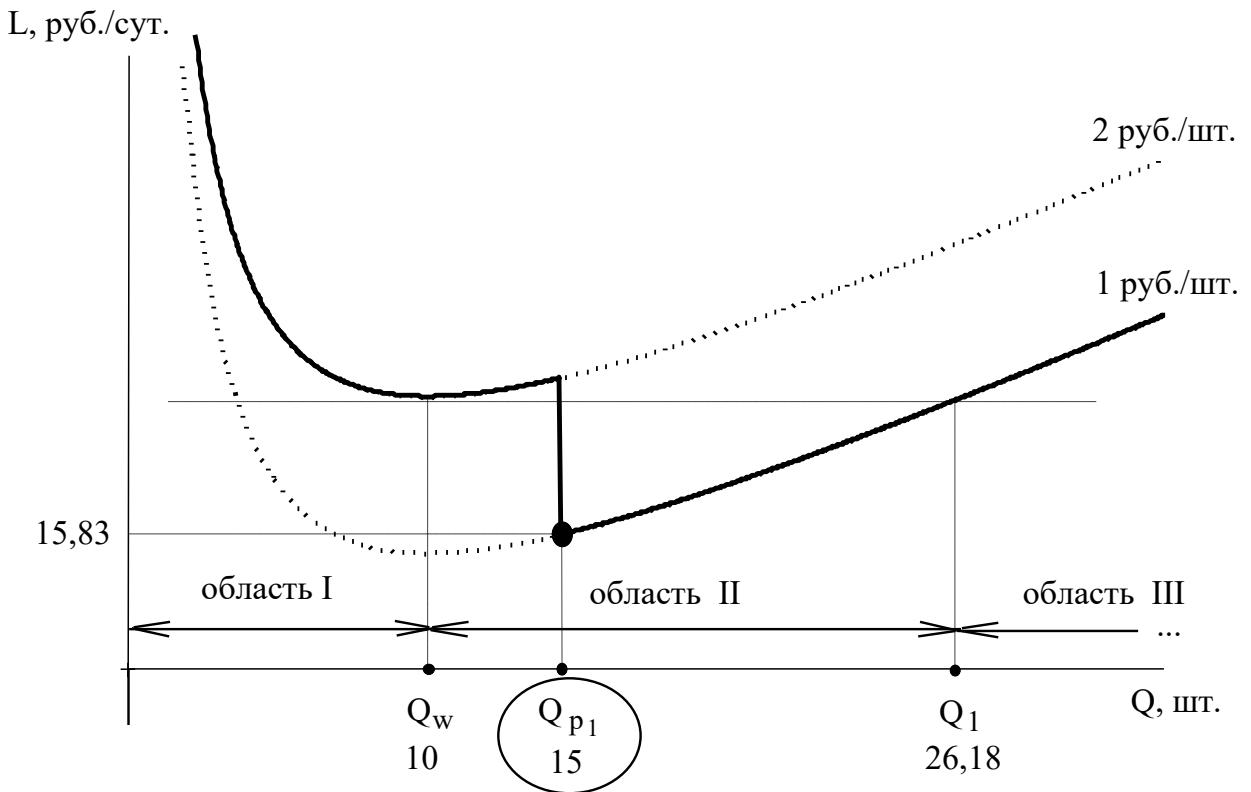


Рис.9 Оптимальное решение задачи №01

После этого *сплошной линией* обведем те участки обеих функций затрат, которые соответствуют действующим ценам, т.е. до объема  $Q_{p1} = 15$  обведем верхнюю линию затрат, а после – нижнюю.

Согласно правилу (3) и графику (см. рис 9) оптимальным является объем заказа  $Q = 15$  шт. по цене 1 руб./шт. Таким образом, в данной ситуации скидкой пользоваться выгодно. Общие затраты при этом составляют  $L_1(15) = 10 \cdot \frac{5}{15} + 1 \cdot \frac{15}{2} + 1 \cdot 5 = 15,83$  [руб./сут.]. Если бы заказывали по 10 шт. товара, то общие затраты составили бы 20 рублей, т.е. при заказе в 15 шт. экономия средств составляет 4,17 рублей в сутки.

### Задача №2

Рассмотрим задачу № 1. Пусть поставщик супа в пакетах предоставляет следующие скидки

Размер заказа	Цена, руб./шт.
1–199	2
200–499	1,96 (2% скидки)
500 и более	1,92 (4% скидки)

Следует ли владельцу магазина воспользоваться одной из скидок, предоставляемых поставщиком? Каковы при этом будут размер заказа и общие затраты на УЗ?

### Решение

1. Строим пунктирными линиями графики трех функций затрат и обозначаем на них соответствующие цены  $c = 2$ ,  $c_1 = 1,96$  и  $c_2 = 1,92$  (рис.10). Строим на графике точку, соответствующую  $Q_w$ .

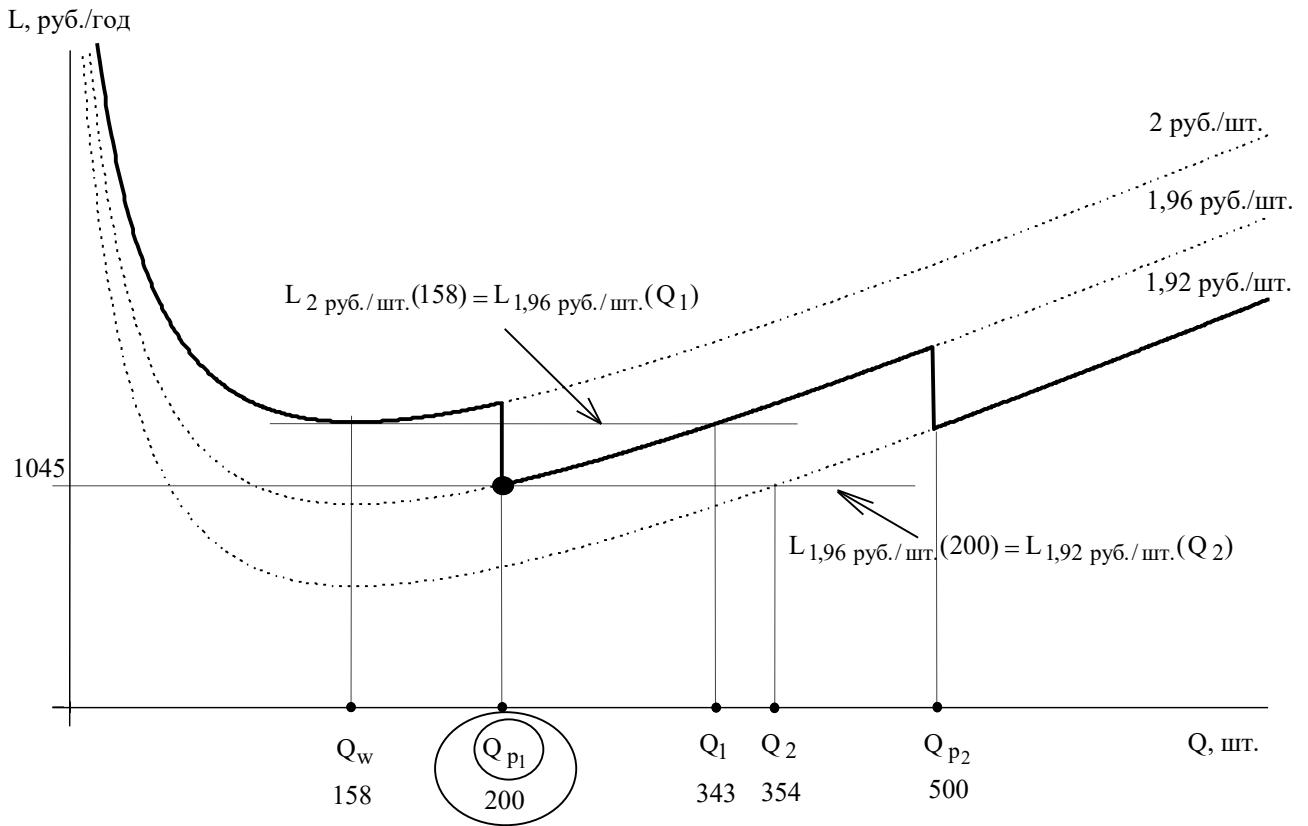


Рис.10 Решение задачи №2 с двумя скидками

2. Вычисляем значение  $Q_w = 158$ , отмечаем это значение на графике.

3. Поскольку  $Q_{p1} = 200$  не попадает в область I, то необходимо найти границу областей II и III. Для этого строим на графике уровень затрат, соответствующий заказу  $Q_w$  и цене  $c=2$  руб. до пересечения со второй линией затрат, и графически находим и строим  $Q_1$ .

4. Находим  $Q_1$  численно, используя выражение

$$L_c(Q_w) = L_{c_1}(Q_1) \text{ или } L_2 \text{ руб./шт.}(158) = L_{1,96} \text{ руб./шт.}(Q_1);$$

$$Q_1 = 343 \text{ [шт.].}$$

5. Используя правило (3) и график на рис.6, находим более дешевый объем заказа (с учетом только первой скидки)

$$Q^1 = Q_{p1} = 200 \text{ [шт.].}$$

6. Чтобы рассмотреть вторую скидку, построим на графике уровень затрат, соответствующий заказу, оптимальному при действии только первой скидки, т.е.  $Q^1 = Q_{p1} = 200$  и цене  $c_1 = 1,96$  руб./шт. При пересечении этого уровня и третьей линии общих затрат графически определяем  $Q_2$ .

7. Находим численно  $Q_2 = 354$ , исходя из выражения

$$L_{c_1}(Q^1) = L_{c_2}(Q_2) \text{ или } L_{1,96 \text{ руб.}}(200) = L_{1,92 \text{ руб.}}(Q_2).$$

8. Используя правило (3) и график затрат, находим наиболее дешевый объем заказа с учетом первой и второй скидок

$$Q = Q_{p1} = 200 \text{ шт.}$$

Таким образом, пользоваться второй скидкой владельцу магазина невыгодно. Оптимальный для него вариант – заказывать 200 пакетов по цене 1,96 руб./шт.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 5. Математические методы анализа систем

Цель занятия заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-4.1

### Теоретическая часть

Представим автомобиль как некоторую систему  $S$  с дискретными состояниями  $S_1, S_2, \dots, S_n$ , которая переходит из состояния  $S_i$  в состояние  $S_j$  ( $i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, n$ ) под воздействием пуассоновских потоков событий (отказов) с интенсивностями  $\lambda_{ij}$ . Будем рассматривать следующие состояния

автомобиля, в которых он может находиться в процессе эксплуатации и которые характеризуются целодневными состояниями:

- $S_1$  – исправен, работает;
- $S_2$  – проходит техническое обслуживание;
- $S_3$  – находится в текущем ремонте;
- $S_4$  – находится в капитальном ремонте;
- $S_5$  – проводится замена агрегата;
- $S_6$  – исправен, не работает по организационным причинам;
- $S_7$  – исправен, не работает в выходные и праздничные дни;
- $S_8$  – списывается.

Рассматриваемые состояния  $S_j$  автомобиля характеризуются средним числом дней пребывания автомобиля в каждом  $j$ -м состоянии ( $j = 1, 2, \dots, n$ ). Отношение

$$P_j = \frac{j}{k}, \quad (1)$$

где  $k$  – число календарных дней в году, можно трактовать как вероятность нахождения автомобиля в  $j$ -м состоянии  $P_j$ .

Вероятности  $P_j$  являются функциями пробега автомобиля  $P_j(L)$ .

Вероятность нахождения автомобиля в состоянии  $S_1$  («исправен, работает»)  $P_1(L)$  представляет собой коэффициент выпуска автомобиля – один из основных показателей работы автопредприятия.

Возможные переходы автомобиля из состояния  $S_i$  в состояние  $S_j$  описаны матрицей переходов.

Соответствующие интенсивности потоков событий  $\lambda_{ij}$ , переводящих автомобиль из состояния  $S_i$  в состояние  $S_j$ , определяются по формулам, приведенным в таблице 1.

Предположим, что система  $S$  (автомобиль) может находиться в следующих состояниях:  $S_1, S_3, S_5, S_7$ . Возможные переходы системы  $S$  из состояния в состояние, указанное в матрице:

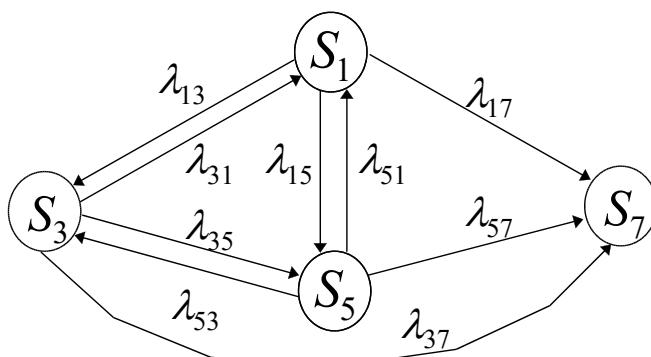
Матрица возможных переходов

	1	3	5	7
1	0	1	1	1
3	1	0	1	1
5	1	1	0	1
7	0	0	0	0

0 – нет перехода

1 – возможен переход

Используя матрицу возможных переходов, построим размеченный граф состояний системы  $S$  – автомобиль.



Определим интенсивности  $\lambda_{ij}$ , используя таблицу 1.

Исходные данные:

- среднесуточный пробег  $\ell_{cc} = 0,25$  тыс. км;
- среднее время простоя автомобиля в текущем ремонте  $T_3 = 1,0$  день. Остальные данные выбираются, исходя из профессиональных соображений;
- количество выходных и праздничных дней

$$T_{\text{вых}} = 60 \text{ дней};$$

– среднее время замены агрегата

$$T_5 = 5,0 \text{ дней.}$$

$$\lambda_{13} = \exp(-0,8 + 0,08 \cdot L);$$

$$\lambda_{15} = \exp(-0,4 + 0,004 \cdot L);$$

$$\lambda_{17} = \frac{1}{\ell_{cc} \cdot T_{вых}} = \frac{1}{0,25 \cdot 60} = 0,0667;$$

$$\lambda_{31} = \frac{1}{T_3} = \frac{1}{1} = 1;$$

$$\lambda_{35} = 0,1;$$

$$\lambda_{37} = 0,01;$$

$$\lambda_{51} = \frac{1}{T_5} = \frac{1}{5} = 0,2;$$

$$\lambda_{53} = 0,02;$$

$$\lambda_{57} = 0,002.$$

Составим систему дифференциальных уравнений Колмогорова для вероятностей состояний  $P_i$ , где  $i=1, 3, 5, 7$ :

$$\frac{dP_1}{dL} = -P_1 \cdot (\lambda_{13} + \lambda_{15} + \lambda_{17}) \cdot \ell_{cc} + \lambda_{31} \cdot P_3 + \lambda_{51} \cdot P_5;$$

$$\frac{dP_3}{dL} = -P_3 \cdot (\lambda_{31} + \lambda_{35} + \lambda_{37}) + \lambda_{13} \cdot P_1 \cdot \ell_{cc} + \lambda_{53} \cdot P_5; \quad (*)$$

$$\frac{dP_5}{dL} = -P_5 \cdot (\lambda_{51} + \lambda_{53} + \lambda_{57}) + \lambda_{15} \cdot P_1 \cdot \ell_{cc} + \lambda_{35} \cdot P_3;$$

$$\frac{dP_7}{dL} = \lambda_{17} \cdot P_1 \cdot \ell_{cc} + \lambda_{37} \cdot P_3 + \lambda_{57} \cdot P_5.$$

Решим эту систему методом Рунге-Кутта с использованием стандартной программы на ЭВМ<sup>396</sup> при следующих условиях:

а) пределы интегрирования: нижний – 0, верхний – 35;

б) шаг интегрирования – 0,5;

в) начальные условия:  $P_1(L) = 1, P_3(L) = 0, P_5(L) = 0, P_7(L) = 0$ ;

г) результаты выведения на печать с точностью  $E = 10^{-3}$  в точках 1,5,...,35.

Для решения задач можно воспользоваться программным продуктом MATHCAD 6.0 PLUS.

Получим значение коэффициента выпуска автомобиля  $P_1(L)$  и построим график зависимости коэффициента выпуска от пробега автомобиля  $L$  (табл.3).

Таблица 3 – Результаты решения

$L$	$P_1(L)$	$P_3(L)$	$P_5(L)$	$P_7(L)$
1	0,787	0,0622	0,136	0,0152
5	0,512	0,0824	0,345	0,0614
10	0,419	0,0972	0,376	0,108
15	0,364	0,123	0,363	0,150
20	0,312	0,156	0,344	0,188
25	0,260	0,193	0,323	0,224
30	0,162	0,269	0,281	0,288

Для того, чтобы определить влияние на изменение коэффициента выпуска среднесуточного пробега  $\ell_{cc}$  и среднего времени простоя в ремонте  $T_3$ , изменим эти показатели. Увеличим  $\ell_{cc}$  и  $T_3$  на 50%. Тогда:

$$\ell_{cc}=0,375 \text{ тыс. км.; } T_3 = 1,5 \text{ дня.}$$

С изменением этих показателей:

$$\lambda_{17} = 0,0444;$$

$$\lambda_{31} = \frac{1}{T_3} = \frac{2}{3} = 0,6667;$$

$$\lambda_{35} = 0,0667;$$

$$\lambda_{37} = 0,0067.$$

Остальные  $\lambda_{ij}$  остаются без изменения.

Решим систему методом Рунге-Кутта с использованием стандартной программы на ПЭВМ с учетом новых значений интенсивностей и  $\ell_{cc}$ .

Получим новые значения коэффициента выпуска автомобиля  $P_1(L)$ (табл. 4). Построим график зависимости коэффициента выпуска от пробега.

Таблица 4 – Результаты решения

$L$	$P_1(L)$	$P_3(L)$	$P_5(L)$	$P_7(L)$
1	0,694	0,102	0,189	0,0144
5	0,387	0,142	0,418	0,0534
10	0,314	0,162	0,433	0,0915
15	0,266	0,200	0,408	0,126
20	0,221	0,246	0,375	0,158
25	0,177	0,295	0,341	0,187
30	0,137	0,341	0,308	0,214
35	0,103	0,383	0,276	0,239

Вывод: при увеличении среднего времени простоя автомобиля в ремонте и среднесуточного пробега на 50% коэффициент выпуска уменьшается. Это подтверждается графически (рис. 1). Полученная математическая модель (\*) функционирования автомобиля позволяет проследить влияние различных условий эксплуатации на коэффициент выпуска автомобиля.

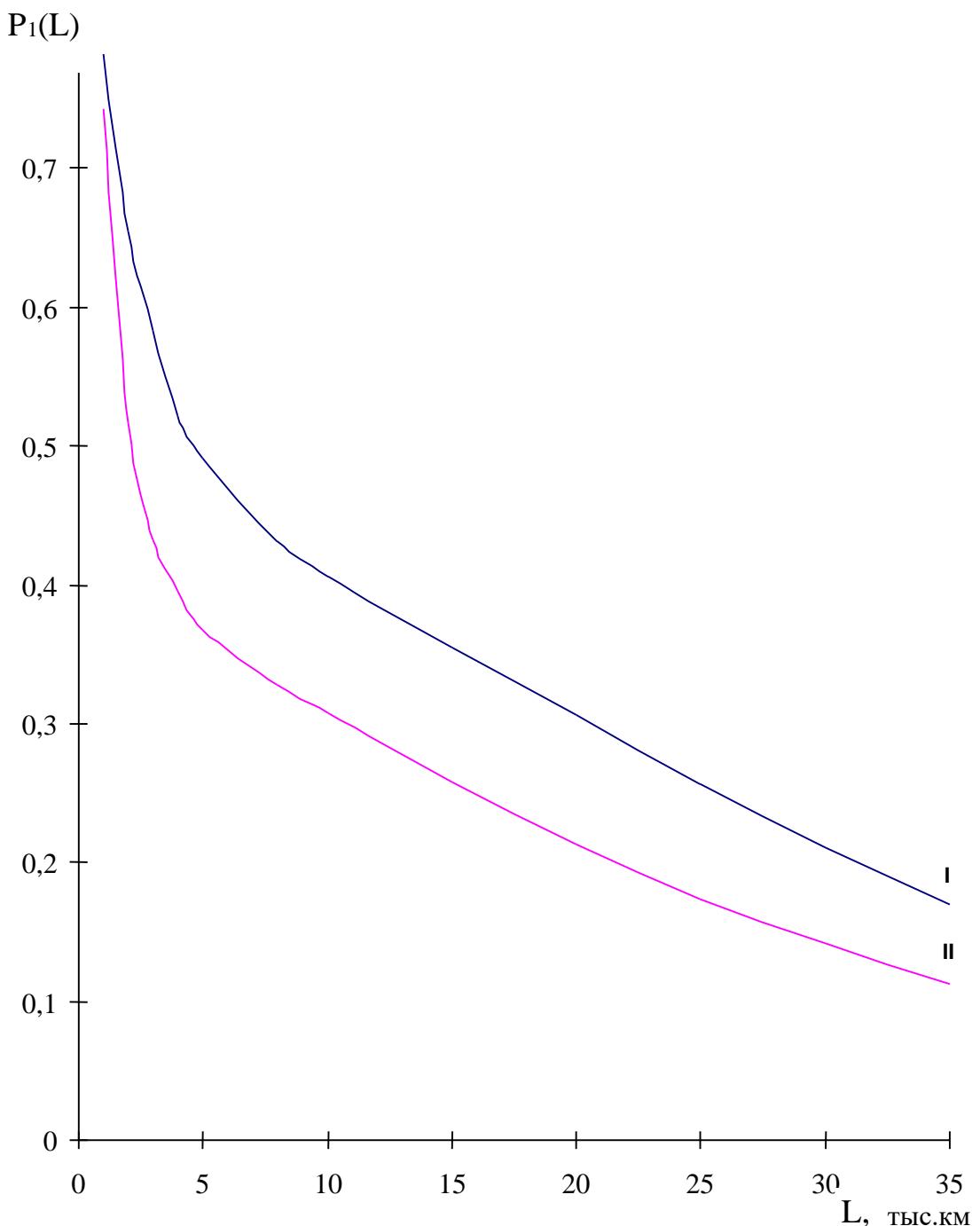


Рисунок 1 – График зависимости  $P_1(L)$

### **Задание**

1. Построить размеченный граф состояний системы  $s$  – автомобиль по заданной матрице переходов.

2. Определить интенсивности  $\lambda_{ij}$ .

Исходные данные для определения  $\lambda_{ij}$ :

- среднесуточный пробег;
- среднее времяостояния в текущем ремонте;
- среднее времяостояния по организационным причинам;
- остальные данные выбираются, исходя из профессиональных соображений.

3. Составить систему дифференциальных уравнений Колмогорова и решить ее методом Рунге-Кутта с использованием стандартной программы на ЭВМ при следующих условиях:

a) пределы интегрирования: нижний – 0, верхний 20;

b) шаг интегрирования - 0,5;

c) начальные условия  $P_1(L) = 1, P_j(L) = 0, j = 2,3,\dots, n$ ;

d) результаты вывести на печать в точках 1, 5, 10, 15, 20 с точностью  $E = 10^{-3}$ .

4. Получить значения коэффициента выпуска автомобиля  $P_1(L)$  и построить график зависимости коэффициента выпуска от пробега.

5. Определить влияние на изменение коэффициента выпуска среднесуточного пробега и среднего времениостояния в ремонте; изменение значения этих показателей на 40 и 60 %. Построить графики.

**Варианты исходных данных**  
 (0 – нет перехода; 1 – возможен переход)

Состояния автомобиля (ЭВМ)	Матрица возможных переходов					
	1	2	3	5	6	8
1	0	1	1	1	1	1
2	1	0	0	0	0	0
3	1	1	0	1	1	0
5	1	1	1	0	1	1
6	1	1	1	1	0	1
8	0	0	0	0	0	0

Состояния автомобиля (ЭВМ)	Матрица возможных переходов				
	1	2	3	4	8
1	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	0
3	1	1	0	0	0
4	1	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0

Состояния автомобиля (ЭВМ)	Матрица возможных переходов					
	1	2	3	5	7	8
1	0	1	1	1	1	1
2	1	0	1	1	1	0
3	1	1	0	1	1	0
5	1	1	0	0	1	0
7	1	1	1	1	0	1
8	0	0	0	0	0	0

Состояния автомобиля (ЭВМ)	Матрица возможных переходов					
	1	2	3	5	7	8
1	0	1	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1
3	1	1	0	1	1	0
5	1	1	0	0	1	0
7	1	1	1	1	0	1
8	0	0	0	0	0	0

Состояния автомобиля	Матрица возможных переходов					
	1	2	3	4	7	8
1	0	1	1	1	1	1
2	1	0	0	0	0	0
3	1	1	0	1	1	0
4	1	1	0	0	0	0
7	1	1	1	1	0	1
8	0	0	0	0	0	0

№ 6

Состояния автомобиля

Матрица возможных переходов

	1	2	5	8
1	0	1	1	1
2	1	0	1	0
5	1	1	0	0
8	0	0	0	0

№ 7

Состояния автомобиля

Матрица возможных переходов

	1	2	3	4	8
1	0	1	1	1	1
2	1	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0
4	1	1	1	0	0
8	0	0	0	0	0

№ 8

Состояния автомобиля

Матрица возможных переходов

	1	2	3	7
1	0	1	1	1
2	1	0	0	0
3	1	0	0	0
7	1	1	1	0

№ 9

Состояния автомобиля

Матрица возможных переходов

	1	2	3	4	7
1	0	1	1	1	1
2	1	0	0	0	0
3	1	1	0	1	1
4	1	1	1	0	1
7	1	1	1	1	0

№ 10

Состояния автомобиля

Матрица возможных переходов

	1	2	3	5	6
1	0	1	1	1	1
2	1	0	0	1	1
3	1	0	0	1	1
5	1	1	0	0	1
6	1	1	1	1	0

№ 11

Состояния автомобиля

Матрица возможных переходов

	1	2	3	4	6	7
1	0	1	1	1	1	1
2	1	0	1	1	1	1
3	1	0	0	0	1	1
4	1	1	1	0	1	1

6	1	1	1	1	0	1
7	1	1	1	1	1	0

№ 12

Состояния автомобиля

Матрица возможных переходов

	1	2	3	8
1	0	1	1	1
2	1	0	1	0
3	1	1	0	0
8	0	0	0	0

№ 13

Состояния автомобиля

Матрица возможных переходов

	1	2	3	5	8
1	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	0
3	1	1	0	1	0
5	1	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0

№ 14

Состояния автомобиля

Матрица возможных переходов

	1	3	5	7
1	0	1	1	1
3	1	0	1	1
5	1	1	0	1
7	0	0	0	0

№ 15

Состояния автомобиля

Матрица возможных переходов

	1	3	5	6	7
1	0	1	1	1	1
3	1	0	1	1	1
5	1	0	0	1	1
6	1	1	1	0	1
7	1	1	1	1	0

№ 16

Состояния автомобиля

Матрица возможных переходов

	1	2	5	7	8
1	0	1	1	1	1
2	1	0	1	1	1
5	1	1	0	1	0
7	1	1	1	0	0
8	0	0	0	0	0

№ 17

Состояния автомобиля

Матрица возможных переходов

	1	2	5	7
1	0	1	1	1

2	1	0	1	1
5	1	1	0	1
7	1	1	1	0

№ 18

Состояния автомобиля

Матрица возможных переходов

	1	2	5	8
1	0	1	1	1
2	1	0	1	0
5	1	1	0	0
8	0	0	0	0

№ 19

Состояния автомобиля

Матрица возможных переходов

	1	2	5	6	8
1	0	1	1	1	1
2	1	0	1	1	0
5	1	1	0	1	0
6	1	1	1	0	0
8	0	0	0	0	0

№ 20

Состояния автомобиля

Матрица возможных переходов

	1	2	5	6	7	8
1	0	1	1	1	1	1
2	1	0	1	1	1	0
5	1	1	0	1	1	0
6	1	1	1	0	1	0
7	1	1	1	1	0	0
8	0	0	0	0	0	0

### Вопросы

- 1 Что такое марковский процесс?
- 2 Как построить граф состояний?
- 3 Как составить систему дифференциальных уравнений Колмогорова?

## Список литературы

<b>Основная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л1.1	Булыгина О.В., Емельянов А.А.	Системный анализ в управлении: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2017	<a href="http://znanium.com/good.php?id=900361">http://znanium.com/good.php?id=900361</a>
<b>Дополнительная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л2.1	В.П. Димитров, Л.В. Борисова, Б.Б. Жмайлов	Введение в системный анализ: учебное пособие	, 2013	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/vvedenie-v-sistemnyy-">https://ntb.donstu.ru/content/vvedenie-v-sistemnyy-</a>
Л2.2	Крюков С. В.	Системный анализ: теория и практика: Учебное пособие	Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011	<a href="http://www.iprbookshop.ru/4712">http://www.iprbookshop.ru/4712</a>
Л2.3	Яковлев С. В.	Теория систем и системный анализ: Учебное пособие. Лабораторный практикум	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63141.html">http://www.iprbookshop.ru/63141.html</a>
<b>Методические разработки</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л3. 1	ДГТУ, Каф. "ТВБиСК"; сост.: С.А. Стельмах и др.	Методические указания для практических работ по дисциплине «Системный анализ при проектировании машин и оборудования предприятий строительных материалов и изделий»	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/metodicheskie-ukazaniya-dlya-prakticheskikh-rabot-po-discipline-sistemnyy-analiz-pri-proektirovaniy-mashin-i-oborudovaniya-predpriyatiy-stroitelnyh-materialov-i-izdeliy">https://ntb.donstu.ru/content/metodicheskie-ukazaniya-dlya-prakticheskikh-rabot-po-discipline-sistemnyy-analiz-pri-proektirovaniy-mashin-i-oborudovaniya-predpriyatiy-stroitelnyh-materialov-i-izdeliy</a>
Л3. 2	Корчагина В. А., Батищева Ю. Н., Лебедев В. В.	Методические указания к практическим занятиям по курсу «Системный анализ»	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/17696.html">http://www.iprbookshop.ru/17696.html</a>

ЛЗ. 3	ДГТУ; сост. А.Г. Сапожникова	Руководство для преподавателей по организации и планированию различных видов занятий и самостоятельной работы обучающихся в Донском государственном техническом университете: метод. указания	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvom-dlya-prepodavately-po-organizacii-i-planirovani">https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvom-dlya-prepodavately-po-organizacii-i-planirovani</a>
<b>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Пятецкий В.Е. Методы принятия оптимальных управлеченческих решений [Электронный ресурс]: моделирование принятия решений. Учебное пособие/ Пятецкий В.Е., Литвяк В.С., Литвин И.З.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2014.— 133 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/56567">http://www.iprbookshop.ru/56567</a> .			
Э2	Силич В.А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Силич В.А., Силич М.П.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011.— 276 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/13987">http://www.iprbookshop.ru/13987</a> .			
Э3	Клименко И.С. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Клименко И.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский новый университет, 2014.— 264 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/21322">http://www.iprbookshop.ru/21322</a> . - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/21322">http://www.iprbookshop.ru/21322</a> .			
Э4	Качала В.В. Основы теории систем и системного анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Качала В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2012.— 210 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/12020">http://www.iprbookshop.ru/12020</a> .			
Э5	Вдовин В.М. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров/ Вдовин В.М., Суркова Л.Е, Валентинов В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2014.— 644 с. -Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/24820">http://www.iprbookshop.ru/24820</a> .			
Э6	Системный анализ, оптимизация и принятие решений [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.— 17 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/55156">http://www.iprbookshop.ru/55156</a> .			
Э7	Клименко И.С. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Клименко И.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский новый университет, 2014.— 264 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/21322">http://www.iprbookshop.ru/21322</a> .			
<b>Перечень программного обеспечения</b>				
1	Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.			

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Основы системного анализа»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта,  
Сервис на предприятиях питания, Сервис в жилищной и коммунально-  
бытовой сфере, Сервис энергетического оборудования и энергоаудит



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Теплотехника»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность профиль "Сервис в жилищной и коммунально-бытовой сфере",  
"Сервис транспортных средств", "Сервис энергетического оборудования и энергоаудит"

Методические указания по дисциплине «Теплотехника» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис

Направленность профиль "Сервис в жилищной и коммунально-бытовой сфере",  
"Сервис транспортных средств", "Сервис энергетического оборудования и энергоаудит".

## **Содержание**

### **Введение**

Практическое занятие 1 Основные параметры состояния рабочего тела.

Практическое занятие 2 Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.

Практическое занятие 3 Смеси идеальных газов.

Практическое занятие 4 Первый закон термодинамики.

Практическое занятие 5 Теплоемкость газов.

Практическое занятие 6 Термодинамические процессы изменения состояния газов.

Практическое занятие 7 Круговые термодинамические процессы.

Практическое занятие 8 Теплообмен теплопроводностью через плоскую стенку.

Список рекомендуемых информационных источников

## ВВЕДЕНИЕ

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Цель освоения дисциплины:

Теоретическая и практическая подготовка будущих специалистов к методам получения, преобразования, передачи и использования теплоты в такой степени оптимизации, чтобы они могли выбирать и при необходимости эксплуатировать необходимое теплотехническое оборудование при максимальной экономии ТЭР и материалов, интенсификации технологических процессов, а также выявлять возможности использования вторичных энергоресурсов и защиты окружающей среды.

Задачей дисциплины "Теплотехника" является формирование у студентов знаний основ преобразования энергии, законов термодинамики и тепломассообмена, термодинамических процессов и циклов, свойств существенных для отрасли рабочих тел, горения, энерготехнологии, энергосбережения, расчета теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других теплотехнических устройств, применяемых в отрасли, систем теплоснабжения; умения рассчитывать состояния рабочих тел, термодинамические процессы и циклы, теплообменные процессы, аппараты и другие основные технические устройства отрасли, определять меры по тепловой защите и организации систем охлаждения, рассчитывать и выбирать рациональные системы теплоснабжения, преобразования и использования энергии.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, литературы, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

**ПК-3.1: Использует критерии выбора материальных ресурсов и специальных средств для осуществления процесса сервиса.**

**ПК-3.3: Использует методы принятия решения по применению ресурсосберегающих технологий.**

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

о современных энергоресурсах Земли и перспективах их реального использования;  
о принципах работы применяемых в отрасли устройств, связанных с получением, преобразованием, передачей и использованием теплоты;

о влиянии теплотехнических устройств на состояние окружающей среды.

Уметь:

уметь проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли;

уметь рассчитывать и выбирать рациональные системы теплоснабжения, преобразования и использования энергии, рациональные системы охлаждения и терmostатирования оборудования, применяемого в отрасли;

уметь рассчитывать тепловые режимы энергоустановок, их узлов и элементов.

Владеть:

самостоятельного подхода и прогнозирования различных физических явлений, в профессиональной деятельности осуществлять их качественный и количественный анализ.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издате	Адр
1.1	Гдалев А. В., Козлов А. В., Сапронова Ю. И., Майоров С. Г.	Теплотехника: Учебное пособие	Сарато в: Научная книга, 2012	http ://www.ipr booksh op.ru/6350. html
1.2	Сборщиков Г. С., Чибизова С. И.	Теплофизика и теплотехника. Теплофизика: Практикум	Москва : Издательский Дом МИСиС, 2012	http ://www.ipr booksh op.ru/5620 1.html
6.1.2. Дополнительная литература				
2.1	Арутюнов В. А., Капитанов В. А., Левицкий И. А., Шибалов С. Н.	Теплофизика, теплотехника, теплообмен. Механика жидкостей и газов: Лабораторный практикум	Москва : Издательский Дом МИСиС, 2007	http ://www.ipr booksh op.ru/5612 1.html
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы,	Заглавие	Издате	Адр
3.1	Круглов Г. А., Булгакова Р. И., Круглова Е. С., Андреева М. В.	Теплотехника. Практический курс	, 2017	http s://e.la nbook.com /book/9625
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети				
1	Кудинов, И. В. Теоретические основы теплотехники. Часть I. Термодинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. В. Кудинов, Е. В. Стефанюк. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 172 с. — 978-5-9585-0554-8. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/22626.html">http://www.iprbookshop.ru/22626.html</a>			
2	Стоянов, Н. И. Теоретические основы теплотехники (техническая термодинамика и тепломассообмен) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. И. Стоянов, С. С. Смирнов, А. В. Смирнова. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 226 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/63139.html">http://www.iprbookshop.ru/63139.html</a>			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
	Microsoft Windows			
	Microsoft Office Word			
	Microsoft Office Excel			
	Microsoft Office PowerPoint			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
.3.2.1	Государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства. Режим доступа: <a href="https://dom.gosuslugi.ru/#!/main">https://dom.gosuslugi.ru/#!/main</a>			

.3.2.2	Географическая информационно-справочная система жилищно-коммунального хозяйства. Режим доступа: <a href="https://gis-zkh.ru/">https://gis-zkh.ru/</a> .
.3.2.3	Профессиональные базы данных Системы «Техэксперт». Режим доступа: <a href="https://tech.company-dis.ru">https://tech.company-dis.ru</a> .
.3.2.4	Система Управление МКД – эксперто-справочная система для специалистов УО, ТСЖ, ЖСК. Доступ: <a href="https://vip.1umd.ru/">https://vip.1umd.ru/</a> .
.3.2.5	КонсультантПлюс. Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a> .

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Теплотехника»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность профиль "Сервис в жилищной и коммунально-бытовой сфере",  
"Сервис транспортных средств", "Сервис энергетического оборудования и энергоаудит"



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Тепломассообменные процессы и установки»  
для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис транспортных средств

Методические указания по дисциплине «Тепломассообменные процессы и установки» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис Направленность (профиль) Сервис транспортных средств

## **СОДЕРЖАНИЕ**

Введение

1. Общая характеристика самостоятельной работы
2. Контрольные точки и виды отчетности по ним
3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала
4. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям
5. Методические рекомендации по подготовке доклада
6. Методические рекомендации по подготовке к тестированию
7. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
8. Методические рекомендации по подготовке к зачету
9. Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Список рекомендуемых информационных источников

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Тепломассообменные процессы и установки».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель освоения дисциплины – Целью настоящей дисциплины является освоение теоретических положений и эффективное использование их в современных централизованных системах теплоснабжения промышленных и коммунально – бытовых объектов городов и индустриальных центров.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслинию проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, литературы, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

**ПК-3.1: Использует критерии выбора материальных ресурсов и специальных средств для осуществления процесса сервиса.**

**ПК-3.3: Использует методы принятия решения по применению ресурсосберегающих технологий.**

Самостоятельная работа по дисциплине «Тепломассообменные процессы и установки» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)**

- . Проблемы и перспективы развития централизованных систем теплоснабжения.
2. Методика гидравлического расчета водонагревателей.
3. Назначение и принцип работы регулятора расхода непрямого действия.
4. Структурные изменения в современной теплоэнергетике и характерные направления ее развития.
5. Расчет годовых расходов тепла на отопление и вентиляцию общественных зданий.
6. Методика гидравлического расчета трубопроводов системы горячего водоснабжения.
7. Классификация потребителей тепла по режиму потребления и их характеристика.
8. Уравнение Ван-дер-Вальса и параметры критического состояния воды.
9. Основные физические принципы работы водоструйного элеватора.
10. Нормативный метод расчета тепловых нагрузок на отопление жилых зданий.
11. Сравнительный анализ схем вводов закрытых систем теплоснабжения.
12. Задачи и принцип регулирования температуры на вводах местных систем горячего водоснабжения.
13. Нормативные методы расчета тепловых нагрузок на вентиляцию и тепловыделения жилых зданий.
14. Характеристика схем абонентских вводов открытых систем теплоснабжения.
15. Ограничительные условия, обязательные к выполнению при построении пьезометрических графиков.
16. Методика расчета часовых расходов тепла на горячее водоснабжение жилых зданий.
17. Характеристика схем вводов закрытых систем теплоснабжения
18. Задачи и принципы автоматического регулирования тепловых пунктов.
19. Виды колебаний тепловых нагрузок горячего водоснабжения и методика их расчета.
20. Присоединение местных систем теплопотребления к тепловым сетям.
21. Назначение и принцип работы регулятора давления непрямого действия.
22. Методика расчета пиковых тепловых технологических нагрузок.
23. Общая характеристика, достоинства и недостатки паровых систем теплоснабжения.
24. Необходимые условия и принципы подключения к теплосети абонентов по независимым и насосным схемам.
25. Определение годовых расходов тепла сезонными потребителями.
26. Сравнительный анализ схем абонентских вводов открытых систем теплоснабжения.
27. Методика расчета линейных потерь давления для гидравлически шероховатых труб.
28. Построение графика продолжительности сезонной нагрузки.
29. Общая характеристика и конструктивные особенности скоростных теплообменников.
30. Принципы построения линии не вскипания на пьезометрических графиках.

### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 2)**

31. Расчет годовых расходов тепла круглогодовыми потребителями.
32. Достоинства и недостатки открытых и закрытых двухтрубных систем теплоснабжения.
33. Методика расчета линейных потерь давления для гидравлически гладких труб.
34. Общая характеристика централизованных систем теплоснабжения.
35. Методика определения температурного напора теплообменников.
36. Основные требования к качеству горячей воды.
37. Схемы включения аккумуляторов тепла и определение их емкости.
38. Методика расчета элеватора в оптимальном режиме.
39. Разновидности систем горячего водоснабжения.
40. Вода и водяной пар - как теплоносители: их характеристика, достоинства и недостатки.
41. Методика теплового расчета скоростных водоводяных теплообменников
42. Методика теплотехнического расчета трубопроводов теплотрассы.
43. Сравнительная характеристика одно- и многотрубных водяных систем теплоснабжения.
44. Методика расчета элеватора на перепад давлений, превышающий минимальный.
45. Назначение и принцип работы регулятора давления прямого действия.
46. Общая характеристика централизованных систем теплоснабжения.
47. Методика теплового расчета скоростных и емкостных пароводяных теплообменников.
48. Методика построения пьезометрических графиков, понятие о пьезометрическом напоре.
49. Общая характеристика и конструктивные особенности емкостных теплообменников.
50. Вывод основных уравнений материального и теплового балансов элеватора.
51. Назначение и принципы функционирования регулятора расхода прямого действия.
52. Общая характеристика и конструктивные особенности емкостных теплообменников.
53. Необходимые условия и принципы подключения к теплосети абонентов по элеваторной схеме.
54. Методика расчета часовых расходов тепла на горячее водоснабжение жилых зданий.
55. Сравнительная характеристика одно- и многотрубных водяных систем теплоснабжения.
56. Схемы включения аккумуляторов тепла и определение их емкости.
57. Технико-экономический принцип формирования нормируемых тепловых потерь теплотрасс.
58. Классификация потребителей тепла по режиму потребления и их характеристика.
59. Достоинства и недостатки различных систем горячего водоснабжения.
60. Назначение баков аккумуляторов горячей воды и методика их расчета.

## **Критерии оценки устного опроса**

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий, 5 – за защиту лабораторных работ

Критерии получения оценки:

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;
- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантовых задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА**

К самостоятельной работе относится написание и защита доклада в семестре. Подготовка доклада по дисциплине «Тепломассообменные процессы и установки» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Примерные темы реферата:

1. Сравнительная характеристика одно- и многотрубных водяных систем теплоснабжения.
2. Схемы включения аккумуляторов тепла и определение их емкости.
3. Технико-экономический принцип формирования нормируемых тепловых потерь теплотрасс.
4. Классификация потребителей тепла по режиму потребления и их характеристика.
5. Достоинства и недостатки различных систем горячего водоснабжения.
6. Назначение баков аккумуляторов горячей воды и методика их расчета.
7. Назначение и принципы функционирования регулятора расхода прямого действия.
8. Общая характеристика и конструктивные особенности емкостных теплообменников.
9. Необходимые условия и принципы подключения к теплосети абонентов по элеваторной схеме.
10. Методика расчета часовых расходов тепла на горячее водоснабжение жилых зданий.

В результате подготовки реферата студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

### **Общие рекомендации по подготовке реферата**

Доклад должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

В введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть реферата должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы (диаграммы и другие материалы).

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точки.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

### **Оформление доклада и порядок защиты**

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный реферата проверяется преподавателем. Если реферат оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если реферат имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

### **Критерии оценки реферата**

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
1.Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие содержания теме реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу; - аргументировать основные положения и выводы; - умение четко и обоснованно формулировать выводы; - самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала	1 1 1 1 1 1 2
2.Соблюдение требований по оформлению	- правильность и аккуратность оформления реферата -точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента, - соблюдение требований к объему и структуре реферата; - грамотность и культура изложения	1 1 1 1
3.Уровень защиты реферата	- доклад структурирован, раскрывает тему - даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы - слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации; - количество слайдов не более 10	1 2 1 1
Максимальное количество баллов		17

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

17 баллов – оценка «отлично»;

12-16 баллов – оценка «хорошо»;

8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»

Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ**

Процедура зачета (дифференцированного зачета) как отдельное контрольное мероприятие проводится по следующим вопросам.

- . Проблемы и перспективы развития централизованных систем теплоснабжения.
2. Методика гидравлического расчета водонагревателей.
3. Назначение и принцип работы регулятора расхода непрямого действия.
4. Структурные изменения в современной теплоэнергетике и характерные направления ее развития.
5. Расчет годовых расходов тепла на отопление и вентиляцию общественных зданий.
6. Методика гидравлического расчета трубопроводов системы горячего водоснабжения.
7. Классификация потребителей тепла по режиму потребления и их характеристика.
8. Уравнение Ван-дер-Вальса и параметры критического состояния воды.
9. Основные физические принципы работы водоструйного элеватора.
10. Нормативный метод расчета тепловых нагрузок на отопление жилых зданий.
11. Сравнительный анализ схем вводов закрытых систем теплоснабжения.
12. Задачи и принцип регулирования температуры на вводах местных систем горячего водоснабжения.
13. Нормативные методы расчета тепловых нагрузок на вентиляцию и тепловыделения жилых зданий.
14. Характеристика схем абонентских вводов открытых систем теплоснабжения.
15. Ограничительные условия, обязательные к выполнению при построении пьезометрических графиков.
16. Методика расчета часовых расходов тепла на горячее водоснабжение жилых зданий.
17. Характеристика схем вводов закрытых систем теплоснабжения
18. Задачи и принципы автоматического регулирования тепловых пунктов.
19. Виды колебаний тепловых нагрузок горячего водоснабжения и методика их расчета.
20. Присоединение местных систем теплопотребления к тепловым сетям.
21. Назначение и принцип работы регулятора давления непрямого действия.
22. Методика расчета пиковых тепловых технологических нагрузок.
23. Общая характеристика, достоинства и недостатки паровых систем теплоснабжения.
24. Необходимые условия и принципы подключения к теплосети абонентов по независимым и насосным схемам.
25. Определение годовых расходов тепла сезонными потребителями.
26. Сравнительный анализ схем абонентских вводов открытых систем теплоснабжения.
27. Методика расчета линейных потерь давления для гидравлически шероховатых труб.
28. Построение графика продолжительности сезонной нагрузки.
29. Общая характеристика и конструктивные особенности скоростных теплообменников.
30. Принципы построения линии не вскипания на пьезометрических графиках.
31. Расчет годовых расходов тепла круглогодовыми потребителями.
32. Достоинства и недостатки открытых и закрытых двухтрубных систем теплоснабжения.
33. Методика расчета линейных потерь давления для гидравлически гладких труб.
34. Общая характеристика централизованных систем теплоснабжения.
35. Методика определения температурного напора теплообменников.
36. Основные требования к качеству горячей воды.
37. Схемы включения аккумуляторов тепла и определение их емкости.
38. Методика расчета элеватора в оптимальном режиме.
39. Разновидности систем горячего водоснабжения.
40. Вода и водяной пар - как теплоносители: их характеристика, достоинства и недостатки.
41. Методика теплового расчета скоростных водоводяных теплообменников.
42. Методика теплотехнического расчета трубопроводов теплотрассы.
43. Сравнительная характеристика одно- и многотрубных водяных систем теплоснабжения.
44. Методика расчета элеватора на перепад давлений, превышающий минимальный.
45. Назначение и принцип работы регулятора давления прямого действия.
46. Общая характеристика централизованных систем теплоснабжения.
47. Методика теплового расчета скоростных и емкостных пароводяных теплообменников.
48. Методика построения пьезометрических графиков, понятие о пьезометрическом напоре.
49. Общая характеристика и конструктивные особенности емкостных теплообменников.
50. Вывод основных уравнений материального и теплового балансов элеватора.
51. Назначение и принципы функционирования регулятора расхода прямого действия.
52. Общая характеристика и конструктивные особенности емкостных теплообменников.
53. Необходимые условия и принципы подключения к теплосети абонентов по элеваторной схеме.
54. Методика расчета часовых расходов тепла на горячее водоснабжение жилых зданий.

55. Сравнительная характеристика одно- и многотрубных водяных систем теплоснабжения.  
 56. Схемы включения аккумуляторов тепла и определение их емкости.  
 57. Технико-экономический принцип формирования нормируемых тепловых потерь теплотрасс.  
 58. Классификация потребителей тепла по режиму потребления и их характеристика.  
 59. Достоинства и недостатки различных систем горячего водоснабжения.  
 60. Назначение баков аккумуляторов горячей воды и методика их расчета.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости.

## 6.1. Рекомендуемая литература

### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Л.В. Моргун, А.Ю. Богатина, В.Н. Моргун	Технология теплоизоляционных материалов: учебное пособие	, 2013	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/tehnologiya-teploizolyacionnyh-materialov">https://ntb.donstu.ru/content/tehnologiya-teploizolyacionnyh-materialov</a>
Л1.2	Дерюгин В. В., Васильев В. Ф., Уляшева В. М.	Тепломассообмен: учебное пособие	, 2018	<a href="https://elanbook.com/book/107285">https://elanbook.com/book/107285</a>

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	В.Б. Воржев, И.Н. Жигулин, А.А. Лаврентьев, Е.Н. Ладоша, Д.В. Тринц, Д.С. Цымбалов, О.В. Яценко	Компьютерное моделирование электрических и тепловых процессов: учебное пособие	, 2013	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/kompyuternoe-modelirovaniye-elektricheskikh-i-teplovyh-processov">https://ntb.donstu.ru/content/kompyuternoe-modelirovaniye-elektricheskikh-i-teplovyh-processov</a>
Л2.2	Е.Е. Новгородский, В.В. Бесчетный	Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляция: учебное пособие	, 2012	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/energosberezhenie-v-sistemakh-teplogazosnabzheniya-i-ventilyaciya">https://ntb.donstu.ru/content/energosberezhenie-v-sistemakh-teplogazosnabzheniya-i-ventilyaciya</a>
Л2.3	Семенов Б. А.	Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях	, 2013	<a href="http://elanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=5107">http://elanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=5107</a>

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	Котович А. В., Станкевич И. В.	Решение задач теплопроводности методом конечных элементов	, 2010	<a href="http://elanbook.com/books/element.php?pl1_id=52184">http://elanbook.com/books/element.php?pl1_id=52184</a>

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Гдалев А.В. Теплотехника: учебное пособие / Гдалев А.В., Козлов А.В., Сапронова Ю.И., Майоров С.Г.— С.: Научная книга, 2012. 287— с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/8387">http://www.iprbookshop.ru/8387</a> .
----	--

Э2	Кудинов И.В. Теоретические основы теплотехники. Часть I. Термодинамика: учебное пособие / Кудинов И.В., Стефанюк Е.В.— С.: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. 172— с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/6263">http://www.iprbookshop.ru/6263</a> .
----	--

### **6.3.1 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	Microsoft Windows
6.3.1.2	Microsoft Office Word
6.3.1.3	Microsoft Office Excel
6.3.1.4	Microsoft Office PowerPoint

### **6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

6.3.2.1	АвтоСправочник. Справочно - информационная система
6.3.2.2	Режим доступа: <a href="http://avtomani.ru/avtosoft/2281-avtospavochnik-spravochno-in.html">http://avtomani.ru/avtosoft/2281-avtospavochnik-spravochno-in.html</a> .
6.3.2.3	Профессиональные базы данных Системы «Техэксперт». Режим доступа: <a href="https://tech.company-dis.ru">https://tech.company-dis.ru</a> .
6.3.2.4	КонсультантПлюс. Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a> .
6.3.2.5	Международные базы данных
6.3.2.6	Scopus . Режим доступа: <a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a> .
6.3.2.7	Web of Science. Режим доступа: <a href="http://apps.webofknowledge.com">apps.webofknowledge.com</a>

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Тепломассообменные процессы и установки»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис  
Направленность (профиль) Сервис транспортных средств



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Тепломассообменные процессы и установки»  
для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис  
Направленность (профиль) Сервис транспортных средств

Методические указания по дисциплине «Тепломассообменные процессы и установки» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис  
Направленность (профиль) "Сервис в жилищной и коммунально-бытовой сфере"

## **Содержание**

### **Введение**

Практическое занятие 1 Определение расходов тепла на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение жилых, общественных и производственных зданий. В ходе выполнения практических расчетов изучаются укрупненно-нормативные методики определения сезонных и круглогодовых тепловых нагрузок и годовых расходов тепла.

Практическое занятие 2 Расчет водонагревателей горячего водоснабжения. На практических примерах выявляются преимущества и недостатки различных схем включения теплообменников.

Практическое занятие 3 Составление тепловой схемы и исследование тепловых характеристик с использованием старого котла (Кулакова 41/1).

Практическое занятие 4 Составление тепловой схемы и исследование тепловых характеристик с использованием новой котельной (Кулакова 41/1)

Практическое занятие 5 Составление тепловой схемы и исследование тепловых характеристик ввода в корпусе ТИС на ул. Кулакова 41/1

Практическое занятие 6 Расчет различных схем тепловых пунктов и выбор технологического оборудования. Проводятся расчеты по выбору оборудования для различных схем тепловых пунктов: непосредственное присоединение к тепловой сети и присоединение с понижением температурного потенциала.

Список рекомендуемых информационных источников

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Цель освоения дисциплины – Целью настоящей дисциплины является освоение теоретических положений и эффективное использование их в современных централизованных системах теплоснабжения промышленных и коммунально – бытовых объектов городов и индустриальных центров.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, литературы, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

**ПК-3.1: Использует критерии выбора материальных ресурсов и специальных средств для осуществления процесса сервиса.**

**ПК-3.3: Использует методы принятия решения по применению ресурсосберегающих технологий.**

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

Квалифицированно производить расчеты элементов и оборудования систем теплоснабжения и качественно оформлять технические решения.

Уметь:

Проводить испытания теплоиспользующих установок в промышленных, гражданских и сельскохозяйственных зданиях.

Владеть:

При решении научно-технических, организационно-технических и конструкторско-технологических задач в области теплоснабжения.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

### **Практическое занятие 1**

#### **Расход тепла на отопление, вентиляцию и централизованное горячее водоснабжение жилых и общественных и производственных зданий**

##### ***Расход тепла на отопление***

**Определение максимальной величины теплового потока на отопление:**

$$Q_o^{\max} = A \cdot q_o (1 + k_1), \text{Вт}$$

где  $A$  – жилая площадь зданий;

$$A = f \cdot N ;$$

$f$  – величина общей площади квартиры, отнесенная к одному человеку ( $f=18\text{м}^2/\text{чел}$ ),

$q_o$  – удельный тепловой поток на отопление  $1\text{ м}^2$  принимаем по [4] приложение 4; Удельный тепловой поток на отопление принимаем для постройки после 1985 года при температуре наружного воздуха  $t_0=-39^\circ\text{C}$ :

Для 2-х этажной постройки  $q_o = 187 \text{ Вт}$ ;

Для 5-ти этажной постройки  $q_o = 109 \text{ Вт}$ ;

Для 8- этажной постройки  $q_o = 95 \text{ Вт}$ ;

$k_1$  – коэффициент, учитывающий тепловой поток на отопление общественных зданий, при отсутствии данных принимать равным 0,25.

Для района I:  $Q_o^{\max} = 18 * 30954 * 95 * (1+0,25) = 66164175 \text{ Вт}$ ;

Для района II:  $Q_o^{\max} = 18 * 12461 * 109 * (1+0,25) = 30560602,5 \text{ Вт}$ ;

Для района III:  $Q_o^{\max} = 18 * 2906 * 187 * (1+0,25) = 12226995 \text{ Вт}$ ;

Определение средней величины теплового потока на отопление:

$$Q_o^{cp} = Q_o^{\max} \frac{t_b - t_{cp,o}}{t_b - t_{p,o}}, \text{Вт}$$

где  $t_b$  – температура внутреннего воздуха отапливаемых помещений ( $t_b=18^\circ\text{C}$ );  $t_{p,o}$  – температура наружного воздуха расчетная для проектирования системы отопления ( $t_{p,o} = -39^\circ\text{C}$ );  $t_{cp,o}$  – температура наружного воздуха средняя за отопительный период ( $t_{cp,o} = -7,7^\circ\text{C}$ );

Для района I:  $Q_o^{cp} = 66164175 * (18+7,7)/(18+39) = 29831917,5 \text{ Вт}$ ;

Для района II:  $Q_o^{cp} = 30560602,5 * (18+7,7)/(18+39) = 13779078,67 \text{ Вт}$ ;

Для района III:  $Q_o^{cp} = 12226995 * (18+7,7)/(18+39) = 5512873,18 \text{ Вт}$ ;

Годовой расход тепла на отопление:

$$Q_o^{\text{год}} = \frac{24 \cdot Q_o^{cp} \cdot n}{Q_h^p \cdot \eta \cdot 1,163}, \frac{\text{м}^3}{\text{год}}$$

где  $n$  – продолжительность отопительного периода ( $n = 221$  сут);  $\eta$  – КПД отопительной системы ( $\eta = 0,8$ );  $Q_h^p$  – низшая теплота сгорания газа, она определяется, исходя из состава газа, (в расчетах необходимо перевести в ккал/м<sup>3</sup>):  $Q_h^p = 37873,9 \text{ кДж/м}^3 = 9039,12 \text{ ккал/м}^3$ .

Для района I:  $Q_o^{\text{год}} = \frac{24 * 29831917,5 * 221}{9039,12 * 1,163 * 0,8} = 18814333,2 \text{ м}^3/\text{год};$

Для района II:  $Q_o^{\text{год}} = \frac{24 * 13779078,67 * 221}{9039,12 * 1,163 * 0,8} = 8690161,37 \text{ м}^3/\text{год};$

Для района III:  $Q_o^{\text{год}} = \frac{24 * 5512873,18 * 221}{9039,12 * 1,163 * 0,8} = 3476847,67 \text{ м}^3/\text{год}.$

**Расход тепла на вентиляцию:**

Максимальная величина теплового потока на вентиляцию:

$$Q_v^{\max} = A \cdot q_o \cdot k_1 \cdot k_2, \text{Вт}$$

где  $A$  – жилая площадь зданий

$$A = f \cdot N$$

$f$  – величина общей площади квартиры, отнесенная к одному человеку,  $\text{м}^2/\text{чел}$ ;  $q_o$  – удельный тепловой поток на отопление  $1 \text{ м}^2$ ;  $k_1$  – коэффициент, учитывающий тепловой поток на отопление общественных зданий, при отсутствии данных принимать равным 0,25;  $k_2$  – коэффициент, учитывающий тепловой поток на вентиляцию общественных зданий, при отсутствии данных принимать 0,4.

Для района I:  $Q_{\text{в}}^{\max} = 18 * 30954 * 95 * 0,25 * 0,4 = 5293134 \text{ Вт}$ ;

Для района II:  $Q_{\text{в}}^{\max} = 18 * 12461 * 109 * 0,25 * 0,4 = 2444848,2 \text{ Вт}$ ;

**Средняя величина теплового потока на вентиляцию:**

$$Q_{\text{в}}^{\text{cp}} = Q_{\text{в}}^{\max} \frac{t_{\text{в}} - t_{\text{ср.о}}}{t_{\text{в}} - t_{\text{п.в}}}, \text{Вт}$$

где  $t_{\text{в}}$  – температура внутреннего воздуха отапливаемого помещения ( $t_{\text{в}}=18^\circ\text{C}$ );  $t_{\text{п.в}}$  – температура наружного воздуха расчетная для проектирования вентиляции ( $t_{\text{п.в}}=-39^\circ\text{C}$ );  $t_{\text{ср.о}}$  – температура наружного воздуха средняя за отопительный период:  $t_{\text{ср.о}}=-7,7^\circ\text{C}$ .

Для района I:  $Q_{\text{в}}^{\text{cp}} = 5293134 \frac{18+7,7}{18+39} = 193779,98 \text{ Вт}$ ;

Для района II:  $Q_{\text{в}}^{\text{cp}} = 2444848,2 \frac{18+7,7}{18+39} = 89505,13 \text{ Вт}$ ;

**Годовой расход тепла на вентиляцию:**

$$Q_{\text{в}}^{\text{год}} = \frac{z \cdot Q_{\text{в}}^{\text{cp}} \cdot n}{Q_{\text{н}}^p \cdot \eta \cdot 1,163}, \frac{\text{м}^3}{\text{год}}$$

где  $z = 16$  – время работы системы вентиляции в течении суток, час;  $n$  – продолжительность отопительного периода ( $n=221$  сут);  $\eta$  - КПД отопительной системы ( $\eta=0,8$ ).

Для района I:  $Q_{\text{в}}^{\text{год}} = \frac{16 * 193779,98 * 221}{9039,12 * 1,163 * 0,8} = 81475,18 \text{ м}^3/\text{год}$ ;

Для района II:  $Q_{\text{в}}^{\text{год}} = \frac{16 * 89505,13 * 221}{9039,12 * 1,163 * 0,8} = 37632,61 \text{ м}^3/\text{год}$ ;

**Расход тепла на горячее водоснабжение:**

$$Q_{\text{г.в}}^{\text{cp}} = \frac{m(a + b)(55 - t_c)}{3,6 \cdot 24} c, \text{Вт}$$

где  $m$  – число жителей;  $a = 105 \text{ л/сум}$  – суточная норма расхода горячей воды на одного человека в жилом здании;  $b = 25 \text{ л/сум}$  – суточная норма расхода горячей воды на одного человека в общественном здании;  $55^\circ\text{C}$  – температура горячей воды;  $t_c = 5^\circ\text{C}$  – температура водопроводной воды;  $c = 4,187 \text{ кДж/кг}^\circ\text{C}$  – теплоемкость воды;  $\eta$  - КПД отопительной системы.

Для района I:  $Q_{\text{г.в. cp}} = \frac{30954 * (105 + 25) * (55 - 5)}{3,6 * 24} * 4,187 = 9750330,87 \text{ Вт}$ ;

Для района II:  $Q_{\text{г.в. cp}} = \frac{12461 * (105 + 25) * (55 - 5)}{3,6 * 24} * 4,187 = 3925142,89 \text{ Вт}$ ;

**Годовой расход тепла на горячее водоснабжение:**

$$Q_{\text{г.в. год}} = \frac{24 * Q_{\text{г.в. cp}} * 350}{Q_{\text{нр}} * \eta * 1,163} \text{ м}^3/\text{год};$$

$\eta$  - КПД отопительной системы ( $\eta=0,8$ );

Для района I:  $Q_{\text{г.в. год}} = \frac{24 * 9750330,87 * 350}{9039,12 * 1,163 * 0,8} = 9738740,32 \text{ м}^3/\text{год}$ ;

Для района II:  $Q_{\text{г.в. год}} = \frac{24 * 3925142,89 * 350}{9039,12 * 1,163 * 0,8} = 3920476,94 \text{ м}^3/\text{год}$ ;

Расчетный расход газа городом по районам:

$$Q_p = \frac{\sum Q_{год}}{Q_H^p} \cdot K_{max}^h$$

где  $\sum Q_{год}$  - суммарный годовой расход теплоты, кДж;  $Q_H^p$  - низшая теплота сгорания газа;  $K_{max}^h$  - коэффициент часового максимума (по приложению 2 [4]).

Для района I:  $K_{max}^h = 1/2409,54$ ;

Для района II:  $K_{max}^h = 1/2229,61$ ;

Для района III:  $K_{max}^h = 1/2045,3$ .

Коэффициент часового максимума для предприятий:

Предприятия	Коэффициент часового максимума расходов газа $K_{max}^h$
Бани	1/2700
Прачечные	1/2900
Общественного питания	1/2000
По производству хлеба, кондитерских изделий	1/6000

Примечание. Для бани и прачечных значения коэффициента часового максимума расхода газа приведены с учетом расхода газа на нужды отопления и вентиляции.

Удельный максимальный часовой расход газа  $m^3/(ч * \text{чел})$  определяется по формуле:

$$Q_{уд} = \frac{Q_p}{N}$$

где  $Q_p$  – максимальный часовой расход газа  $m^3/\text{ч}$ ;  $N$  – количество жителей в районе города, чel. Результаты расчёта сводим в таблицу .

**Таблица 5. Годовые и максимальные часовые расходы газа городом**

Характер потребления газа	Годовые расходы газа по микрорайонам, м <sup>3</sup> /год			Число часов использования максимума			Максимальные часовые расходы газа по микрорайонам, м <sup>3</sup> /ч		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.Потребители низкого давления газа:									
жилые дома	3351238,45	246044,70	92083,44	2409,54	2229,61	2045,30	1390,82	110,35	45,02
мелкие предприятия (5% от потребления жилыми домами)	167561,92	12302,24	4604,17	2409,54	2229,61	2045,30	69,54	5,52	2,25
больницы	72975,26	29377,29	6851,01	1800,00	1800,00	1800,00	40,54	16,32	3,81
предприятия общественного питания	556142,11	179106,72	31326,79	2000,00	2000,00	2000,00	278,07	89,55	15,66
отопление жилых зданий района №3:									
1) печи периодического действия 10%			347684,77			2045,30			169,99
2) установки непрерывного действия 90%			3129162,90			2045,30			1529,93
ВСЕГО:	4147917,74	466830,95	3611713,08				1778,97	221,74	1766,66
Удельный максимальный часовой расход газа, м <sup>3</sup> /(ч*чел)							0,057	0,018	0,608
2. Потребители высокого давления газа:									

прачечные	345259,30	104242,01	16206,69	2900,00	2900,00	2900,00	119,05	35,95	5,59
бани	765063,22	256656,46	47883,39	2700,00	2700,00	2700,00	283,36	95,06	17,73
хлебозаводы	682904,74	274913,61	64111,95	6000,00	6000,00	6000,00	113,82	45,82	10,69
отопление жилых и общественных зданий в районах №1 и №2	18814333,20	8690161,37		2409,54	2229,61		7808,27	3897,61	
вентиляция жилых и общественных зданий в районах №1 и №2	81475,18	37632,61		2409,54	2229,61		33,81	16,88	
централизованное горячее водоснабжение в районах №1 и №2	9738740,32	3920476,9		2409,54	2229,61		4041,74	1758,37	
Промпредприятия (ПП)	410000,00	115000,00	255000,00	3800,00	5700,00	5200,00	107,89	20,18	49,04
ВСЕГО:							12507,95	5869,86	83,05

## Практическое занятие 2

Расчет водонагревателей горячего водоснабжения.

В закрытых водяных системах для горячего водоснабжения жилых зданий применяют секционные скоростные подогреватели. В подогревателях горячего водоснабжения греющая (сетевая) вода пропускается по межтрубному пространству. Этим достигается, во-первых, выравнивание скоростей сетевой и местной воды, так как расход сетевой воды обычно больше, чем расход местной воды. Во-вторых, осаждение накипи внутри трубок легче обнаруживается и удаляется, чем в межтрубном пространстве.

Тепловой расчет водонагревателей системы горячего водоснабжения проводят в зависимости от схемы включения. Расчетную производительность водонагревателей систем горячего водоснабжения с учетом потерь тепла подающими и циркуляционными трубопроводами  $Q^h$ , Вт, следует принимать:

при наличии баков-аккумуляторов нагреваемой воды в ЦТП - по среднечасовым расходам тепла на горячее водоснабжение  $Q^h_T$ ;

при отсутствии баков-аккумуляторов нагреваемой воды - по максимальным часовым расходам на горячее водоснабжение  $Q^h_{hr}$ .

Подбор секционных водоводяных подогревателей для горячего водоснабжения при двухступенчатой смешанной схеме с ограничением расхода воды их тепловой сети на ввод

Разделим каждую ступень подогревателей на 2 части:

$$Q_0 = \frac{1878}{2} = 939 \text{ кВт}$$

$$Q_T^h = \frac{257.44}{2} = 128.72 \text{ кВт}$$

Определяется:

1) расход сетевой воды на отопление, кг/ч:

$$G_0 = \frac{Q_0 \cdot 3600}{c \cdot (t_1 - t_2)} = \frac{939 \cdot 3600}{4.19 \cdot (150 - 70)} = 10092 \text{ кг/ч} \quad (42)$$

2) промежуточная температура нагреваемой воды после I ступени в точке излома графика,  $^{\circ}\text{C}$ :

$$t_{\pi} = t_{31} - \Delta t = 41.7 - 5 = 36.7^{\circ}\text{C}; \quad (43)$$

где  $\Delta t$  - температурный перепад, принимаемый равным  $10^{\circ}\text{C}$  при отсутствии и  $5^{\circ}\text{C}$  при наличии баков аккумуляторов.

3) тепловая производительность I и II ступеней при  $Q^h$  в точке излома графика, Вт:

$$Q_T^{h'} = \frac{c \cdot G^{h2} \cdot (t_B' - t_2)}{3600} = \frac{4.19 \cdot 2012 \cdot (36.7 - 5)}{3600} = 74.2 \text{ кВт}; \quad (44)$$

$$Q_H^{h'} = Q_T^h - Q_T^{h'} = 128.72 - 74.2 = 54.52 \text{ кВт}, \quad (45)$$

где  $G^{h2}$  - расход нагреваемой воды, определяемый по формуле (27) при отсутствии и по формуле (28) при наличии баков-аккумуляторов, кг/ч.

$$G^{h2} = \frac{Q_T^h \cdot 3600}{c \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{128.72 \cdot 3600}{4.19 \cdot (60 - 5)} = 2012 \text{ кг/ч}; \quad (28)$$

4) температура греющей воды после II ступени при  $Q^h_{II\phi}$  в точке излома,  $^{\circ}\text{C}$

$$t_{\pi}^{h'} = t_1 - \frac{3600 \cdot Q_H^{h'}}{c \cdot G^{h2}} = 76.05 - \frac{3600 \cdot 54.52}{4.19 \cdot 2012} = 52.75^{\circ}\text{C}. \quad (46)$$

где  $G^{h2}$  - расход нагреваемой воды, кг/ч.

Обычно температура греющей воды на входе в I ступень  $t''_2 \phi \gg t\phi_2$ ; если они отличаются более чем на  $2^{\circ}\text{C}$ , определяют средневзвешенную температуру,  $^{\circ}\text{C}$ , и используют ее в формуле (47) вместо  $t\phi_2$ :

$$\tau_2^{e2'} = \frac{\tau_2^{H2} G^{H2} + \tau_2^I (G_c - G^{H2})}{G_c} = \frac{52.75 \cdot 2012 + 41.7 \cdot (10092 - 2012)}{10092} = 43.9^{\circ}\text{C}; \quad (47)$$

5) расход греющей воды на I и II ступень водонагревателя, кг/ч:

$$G_I^{H1} = \frac{3600 \cdot (Q_o + Q_{II}^h)}{c \cdot (\tau_1' - \tau_2')} = \frac{3600 \cdot (332 + 54.52)}{4.19 \cdot (76.05 - 43.9)} = 10337 \text{ кг/ч}, \quad (48)$$

$$G_I^{H2} = \frac{3600 \cdot Q_{II}^h}{c \cdot (t_h - t_{II}')} = \frac{3600 \cdot 54.52}{4.19 \cdot (60 - 36.7)} = 2012 \text{ кг/ч}, \quad (49)$$

$$Q_o' = Q_o \cdot \frac{t_1' - t_o'}{t_1' - t_o} = 939 \cdot \frac{18 - 1.762}{18 + 28} = 332 \text{ кВт}$$

где  $t_o'$  - расход теплоты на отопление при наружной температуре  $t_o\phi$ , соответствующей точке излома графика.

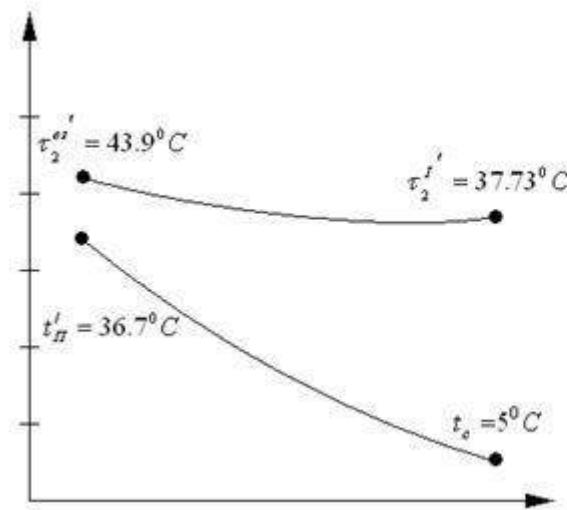
6) температура греющей воды после I ступени в точке излома,  $^{\circ}\text{C}$ :

$$\tau_2^{I'} = \tau_2^{e2'} - \frac{3600 \cdot Q_{II}^h}{c \cdot G_I^{H1}} = 43.9 - \frac{3600 \cdot 74.2}{4.19 \cdot 10337} = 37.73^{\circ}\text{C}; \quad (50)$$

7) температурный напор I и II ступеней в точке излома,  $^{\circ}\text{C}$ :

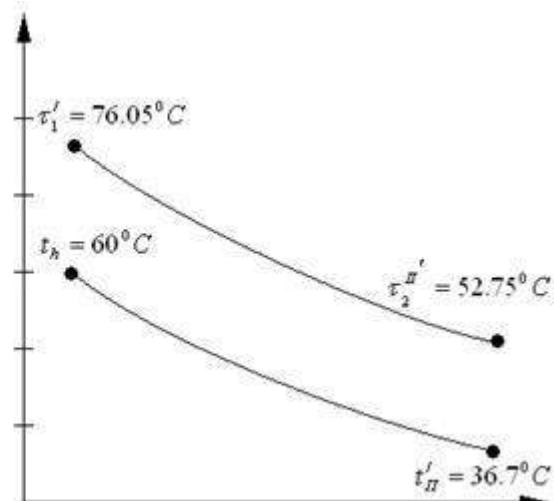
$$\Delta t_{II}' = \frac{\Delta t_{II} - \Delta t_{II,d}}{\ln(\Delta t_{II}' / \Delta t_{II,d})} = \frac{32.73 - 7.2}{\ln(32.73 / 7.2)} = 16.86^{\circ}\text{C}; \quad (51)$$

$$\Delta t_{II} = \frac{\Delta t_{II} - \Delta t_{II,d}}{\ln(\Delta t_{II} / \Delta t_{II,d})} = 16.05^{\circ}\text{C}. \quad (52)$$



$$\Delta t_{II}' = 32.73^{\circ}\text{C} \quad \Delta t_{II,d} = 7.2^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t_{II} = 16.05^{\circ}\text{C} \quad \Delta t_{II,d} = 16.05^{\circ}\text{C}$$



Задаваясь скоростью сетевой и нагреваемой воды  $u_{mp} = u_{mm} = 1 \text{ м/с}$ , определяется требуемая площадь живого сечения межтрубного пространства и трубок подогревателя I ступени,  $\text{м}^2$ :

$$f_{MT}^I = \frac{G_I^A}{3600 \cdot V_{MT}} = \frac{10337 \cdot 10^3}{3600 \cdot 1} = 0.00287 \text{ м}^2 \quad (53)$$

$$f_{MT}^B = \frac{G_B^A}{3600 \cdot V_{MT}} = \frac{2012 \cdot 10^3}{3600 \cdot 1} = 0.000559 \text{ м}^2 \quad (53)$$

$$f_{IP} = \frac{G^{A2}}{3600 \cdot V_{IP}} = \frac{2012 \cdot 10^3}{3600 \cdot 1} = 0.000559 \text{ м}^2 \quad (54)$$

Подбирается наиболее близкий типоразмер секционного водоводяного подогревателя для горячего водоснабжения, находятся действительные значения поверхности нагрева одной секции  $F_{sec}$ ,  $\text{м}^2$ , площади живого сечения трубок  $f_{mp}$ ,  $\text{м}^2$ , площади межтрубного пространства  $f_{mt}$ ,  $\text{м}^2$  и эквивалентного диаметра межтрубного пространства  $d_s$  по формуле (34),  $\text{мм}$ .

Для I ступени выберем ПВ 89x4-1.0-z-Уз

с  $f_{MT} = 0.00327 \text{ м}^2$ ,  $f_{IP} = 0.00154 \text{ м}^2$ ,  $F_{sec} = 1.88 \text{ м}^2$ ,  $d_s = 0.0172$ . Для II ступени выберем

ПВ 57x4-1.0-z-Уз с  $f_{MT} = 0.00116 \text{ м}^2$ ,  $f_{IP} = 0.00062 \text{ м}^2$ ,  $F_{sec} = 0.75 \text{ м}^2$ ,  $d_s = 0.0129$ .

Действительная скорость нагреваемой воды в трубках I и II ступеней,  $\text{м}/\text{с}$ :

$$v_{IP}^I = \frac{G^{A2}}{3600 \cdot f_{IP}} = \frac{2012 \cdot 10^3}{3600 \cdot 0.00154} = 0.36 \text{ м}/\text{с} \quad (55)$$

$$v_{IP}^B = \frac{G^{A2}}{3600 \cdot f_{IP}} = \frac{2012 \cdot 10^3}{3600 \cdot 0.00062} = 0.9 \text{ м}/\text{с} \quad (55)$$

Действительная скорость греющей воды в межтрубном пространстве I и II ступеней,  $\text{м}/\text{с}$ :

$$v_{MT}^I = \frac{G_I^A}{3600 \cdot f_{MT}} = \frac{10337 \cdot 10^3}{3600 \cdot 0.00327} = 0.388 \text{ м}/\text{с} \quad (56)$$

$$v_{MT}^B = \frac{G_B^A}{3600 \cdot f_{MT}} = \frac{2012 \cdot 10^3}{3600 \cdot 0.00116} = 0.48 \text{ м}/\text{с} \quad (56)$$

Средние температуры греющей и нагреваемой воды в I ступени подогревателя,  $^{\circ}\text{C}$ :

$$\tau_{av}^I = (\tau_2^I + \tau_1^I)/2 = (43.9 + 37.73)/2 = 40.82^{\circ}\text{C} \quad (58)$$

$$t_{av}^I = (t_i + t_B^I)/2 = (5 + 36.7)/2 = 20.85^{\circ}\text{C} \quad (59)$$

Средние температуры греющей и нагреваемой воды во II ступени подогревателя,  $^{\circ}\text{C}$ :

$$\tau_{av}^B = (\tau_1^B + \tau_2^B)/2 = (76.05 + 52.75)/2 = 64.4^{\circ}\text{C} \quad (60)$$

$$t_{av}^B = (t_B^B + t_{av}^I)/2 = (36.7 + 60)/2 = 48.35^{\circ}\text{C} \quad (61)$$

8) коэффициенты теплоотдачи от греющей воды к стенкам трубок  $a_{mmI}$  (I ступени) и  $a_{mmII}$  (II ступени), коэффициенты теплоотдачи от стенок трубок к нагреваемой воде  $a_{mpI}$  (I ступени) и  $a_{mpII}$  (II ступени), коэффициенты теплопередачи  $k_I$  (I ступени) и  $k_{II}$  (II ступени) по формулам 37, 38, 39.

$$\begin{aligned} a_{MP} &= \frac{1.16 \cdot (1210 + 18 \cdot \tau_{av}^I - 0.038 \cdot \tau_{av}^{I2}) \cdot (v_{MT}^I)^{0.8}}{d_s^{0.2}} = \\ &= \frac{1.16 \cdot (1210 + 18 \cdot 40.82 - 0.038 \cdot 40.82^2) \cdot (0.88)^{0.8}}{0.0172^{0.2}} = 4440 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}} \quad (37) \end{aligned}$$

$$\alpha_{MT} = \frac{1.16 \cdot (1210 + 18 \cdot t_{MT}^1 - 0.038 \cdot t_{MT}^{1^2}) \cdot (v_{MT}^I)^{0.8}}{d_s^{0.1}} =$$

$$= \frac{1.16 \cdot (1210 + 18 \cdot 64.4 - 0.038 \cdot 64.4^2) \cdot (0.48)^{0.8}}{0.0129^{0.1}} = 3404 \frac{Bm}{m^{2.0} C} \quad (37)$$

$$\alpha_{TP1} = \frac{1.16 \cdot (1210 + 18 \cdot t_{TP1}^1 - 0.038 \cdot t_{TP1}^{1^2}) \cdot (v_{TP1}^I)^{0.8}}{d_i^{0.1}} =$$

$$= \frac{1.16 \cdot (1210 + 18 \cdot 20.85 - 0.038 \cdot 20.85^2) \cdot (0.36)^{0.8}}{0.014^{0.1}} = 1887 \frac{Bm}{m^{2.0} C} \quad (38)$$

$$\alpha_{TP2} = \frac{1.16 \cdot (1210 + 18 \cdot t_{TP2}^1 - 0.038 \cdot t_{TP2}^{1^2}) \cdot (v_{TP2}^I)^{0.8}}{d_i^{0.1}} =$$

$$= \frac{1.16 \cdot (1210 + 18 \cdot 48.35 - 0.038 \cdot 48.35^2) \cdot (0.9)^{0.8}}{0.014^{0.1}} = 4987 \frac{Bm}{m^{2.0} C} \quad (38)$$

$$k_1 = \frac{\beta}{\frac{1}{\alpha_{MT}} + \frac{\sigma_{CT}}{\lambda_{CT}} + \frac{\delta_H}{\lambda_H} + \frac{1}{\alpha_{TP1}}} = \frac{\beta}{\frac{1}{4440} + \frac{0.001}{104.4} + \frac{0.0005}{2.3} + \frac{1}{1887}} = 967 \frac{Bm}{m^{2.0} C} \quad (38)$$

$$k_2 = \frac{\beta}{\frac{1}{\alpha_{MT}} + \frac{\sigma_{CT}}{\lambda_{CT}} + \frac{\delta_H}{\lambda_H} + \frac{1}{\alpha_{TP2}}} = \frac{\beta}{\frac{1}{3404} + \frac{0.001}{104.4} + \frac{0.0005}{2.3} + \frac{1}{4987}} = 1317 \frac{Bm}{m^{2.0} C} \quad (38)$$

9) требуемая площадь поверхности нагрева секционного водяного подогревателя I и II ступеней и требуемое число секций

$$F_I = \frac{Q_I^h \cdot 10^3}{k_1 \cdot \Delta t_I} = \frac{74.2 \cdot 10^3}{967 \cdot 16.86} = 4.55 m^2; \quad (62)$$

$$F_I = \frac{Q_I^h \cdot 10^3}{k_2 \cdot \Delta t_I} = \frac{54.52 \cdot 10^3}{1317 \cdot 16.05} = 2.58 m^2; \quad (63)$$

$$Z_I = \frac{F_I}{F_{\text{секц}_I}} = \frac{4.55}{1.88} = 2.42 \approx 3; \quad (64)$$

$$Z_I = \frac{F_I}{F_{\text{секц}_I}} = \frac{2.58}{0.75} = 3.44 \approx 4. \quad (65)$$

К установке принимается целое число секций.

## 12. Гидравлический расчет водонагревательной установки горячего водоснабжения.

Потери напора, *m.vod.st.*, нагреваемой воды в трубном пространстве обеих ступеней водонагревательной установки определяют по формуле

$$H_{I+II} = x \cdot m \cdot v^2 \cdot n_{I+II} = 4 \cdot 0.75 \cdot 0.63^2 \cdot 7 = 8.33 m.vod.st.; \quad (66)$$

где *x* - коэффициент, учитывающий увеличение потерь давления в водонагревателе за счет зарастания накипью, принимаемый при чистке подогревателей один раз в год *x* = 4;

$m$  - коэффициент гидравлического сопротивления одной секции водонагревателя, принимаемый равным  $m = 0.75$  при ее длине  $4m$ ;

$v$  - скорость движения воды в трубках водонагревателя без учета их заастания,  $m/c$ ;  
 $n_{I+II}$  - суммарное число секций в I и II ступенях водонагревателя.

### 13. Подбор водомера для горячего водоснабжения.

Водомер для горячего водоснабжения устанавливается в ЦТП перед I ступенью подогревателя на трубопроводе холодной воды. Водомеры бывают крыльчатые и турбинные. Их подбирают по расчетному расходу воды,  $m^3/c$ , согласно табл. 7.

Таблица 7. Счетчики расхода воды

Счетчик	Расход воды	Постоянная	гидравлическое сопротивление счетчика
Tip	Калибр, мм	номинальный $m^3/c$	допустимый $m$
			$S, \frac{m}{(m^3/c)^2}$
максимальный в сутки, $m^3$	нижний предел измерения, $m^3/c$		
Крыльча	20 25 32 40	1,6 2,5 4 6, 10 14 20 40 60	0,06 0,06 0,105 5,1 2,64 1,3 0,32 0,0265
тый	50	3 10	0,17 0,22
Турбинны	50 80 100 1	15 45 75 16 140 500 880 20	0,0265 0,00207 0,000675 0,00
й	50 200	0 265 00 3400	013 0,0000453

Потери напора в водомере  $H_s$ , м.вод.ст., определяют по формуле

$$H_s = S(q_{hr}^2) = 0.0265 \cdot (10.82)^2 = 2.41 \leq 2.5 \text{ м. (67)}$$

где  $q_{hr}^2$  - максимальный расход горячей воды,  $m^3/c$ .

При расчетах допускают потерю напора в крыльчатых водомерах до 2,5 м, в турбинных - до 1 м.

### 14. Определение требуемого напора холодного водопровода на вводе в ЦТП. Подбор циркуляционных насосов.

Требуемый напор холодного водопровода должен определяться из условий горячего водоснабжения, так как из-за наличия подогревателя потери напора значительно выше, чем в системе холодного водоснабжения.

Требуемый напор холодного водопровода  $H_{mpreb}$ , м.вод.ст., на вводе в ЦТП составит

$$H_{mp} = H_{geom} + H_{I+II} + \Delta DH_{l,tot} + H_s + H_{ok} + H_f = 22.3 + 8.33 + 25.8 + 2.41 + 0.5 + 2.5 = 65.21 \text{ м, (68)}$$

где  $H_{geom}$  - геометрическая высота подъема воды, т.е. высота душевой сетки верхнего этажа здания над уровнем водопроводного ввода в ЦТП;

$H_{I+II}$  - потери напора в трубном пространстве I и II ступеней подогревателя при максимальном режиме водоразбора;

$\Delta DH_{l,tot}$  - потери напора в разводящих трубопроводах главной ветви сети;

$H_s$  - потери напора в водомере;

$H_{ok} = 0.5 \text{ м}$  - потери напора в обратном клапане;

$H_f$  - свободный напор на излив, принимаемый 2,3 м.

Если напор холодного водопровода у ЦТП больше требуемого насосы устанавливаются только для циркуляции. Расчетный напор,  $m$ , циркуляционных насосов определяется по формуле

$$H = \Sigma \Delta H_{II}^{cir} \cdot \left( \frac{xq^h + q^{cir}}{q^{cir}} \right)^2 + \Sigma \Delta H_{II}^{cir} = \\ = (1.7 + 4 \cdot 0.75 \cdot 0.9^2 \cdot 4) \left( \frac{0.2 \cdot 3.71 + 2.1}{2.1} \right)^2 + 10.3 = 31.22 \text{ м}, \quad (69)$$

где  $\Delta H_n^{cir}$  - потери напора в подающем теплопроводе и II ступени водоподогревательной установки в режиме циркуляции,  $m$ ;

$\Delta H_u^{cir}$  - потери напора в циркуляционном теплопроводе,  $m$ ;

$(xq^h + q^{cir})$  - расход воды в системе в режиме частичного водоразбора с циркуляцией,  $\text{кг}/\text{ч}$ ;  $x$  - доля максимального водоразбора, принимаемая для систем горячего водоснабжения протяженностью до 60 м равной 0.15, для систем протяженностью 100, 150 м – 0.2, 0.3, для квартальных систем - 0.5, 0.7, согласно [2].

Подберем насос марки К20/30а, К20/30б (К65-50-160) по [11].

Если напор холодного водопровода у ЦТП меньше требуемого, циркуляционные насосы устанавливаются для циркуляции и подкачки (повысительно-циркуляционные). Подача насосов в этом случае будет равна сумме расчетного и циркуляционного расходов горячей воды.

Расчетный напор повышительно-циркуляционных насосов равен недостающему напору на вводе в ЦТП:

$$H = H_{mp} - H_d, \quad (70)$$

где  $H_d$  - действительный (существующий) напор холодного водопровода на вводе в ЦТП,  $m$ . В качестве циркуляционных или повышительных используют насосы типа К, КМ, ВК, ЦВЦ. Число насосов не должно быть менее двух, один из них является резервным. Если в номенклатуре насосов нет подходящего по параметрам, то можно применить последовательное включение как рабочих, так и резервных насосов, имея в виду, что напоры при этом складываются. Возле циркуляционного насоса необходимо предусмотреть запорную арматуру для переключения на резервный, а также обратный клапан.

### Практическое занятие 3

#### Пример расчета тепловой схемы и определения энергетических показателей теплоэнергетической установки с конденсационной турбиной

Составить и рассчитать тепловую схему турбоустановки, выбрать паровой котел и вспомогательное оборудование при следующих исходных данных:

1. Номинальная мощность турбогенератора  $N = 80 \text{ МВт}$ .

2. Начальные параметры и конечное давление в цикле:

$p_0 = 75 \text{ бар}$ ,

$t_0 = 435^\circ\text{C}$ ,

$p_k = 0,04 \text{ бар}$ .

3. Основные характеристики условного процесса турбины в  $h-s$  – диаграмме:

а) потеря давления в органах регулирования турбины:

$Dp_{p1} = 4\%$ , следовательно

$$p'_0 = (1 - Dp_{p1}) \cdot p_0 = (1 - 0,04) \cdot p_0 = 0,96 \cdot p_0,$$

б) внутренний относительный КПД турбины  $h_{oi} = 0,82$ .

4. В системе регенерации пять регенеративных подогревателей ( $m = 5$ ); из них четыре поверхностного типа и один смещающий – деаэратор. Давление в деаэраторе выбрать стандартным равным 6 бар.

5. Утечки цикла  $D_{yt} = 2\%$  от расхода пара на турбину; подогрев воды в эжекторном и сальниковым подогревателям  $Dt_{sp} = 3^\circ\text{C}$  и  $Dt_{cp} = 5^\circ\text{C}$ .

6. Потери давления в паропроводах от камер отборов до поверхностных подогревателей принять:

$$Dp_5 = 4\%, Dp_4 = 5\%, Dp_2 = 7\%, Dp_1 = 8\%.$$

7. Поверхностные подогреватели без охладителей пара и охладителей конденсата; слияние конденсата каскадный; недогрев воды в подогревателях  $dt_{ned} = 5^\circ\text{C}$ .

8. При расчете энергетических показателей блока принять:

- КПД котла  $h_k = 90\%$ ,

- удельный расход электроэнергии на собственные нужды –  $p_{ch} = 7\%$ .

### Составление тепловой схемы

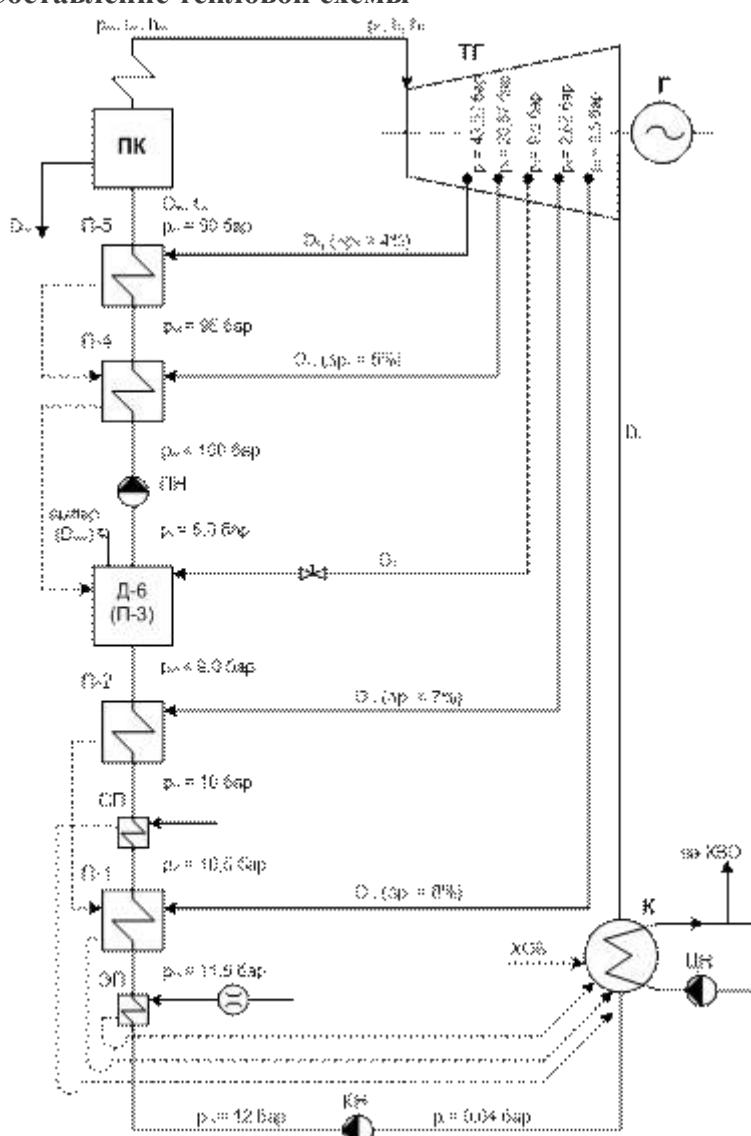


Рис. 1 Расчетная тепловая схема теплоэнергетической установки с турбиной К-60-7Б

На рис. 1 представлена принципиальная тепловая схема энергетического блока с конденсационной турбиной К-80-75. Тепловая схема состоит из: парового котла (ПК), паровой турбины (ТГ) с генератором (Г), конденсатора (К), конденсатного и питательного насосов (КН, ПН), и подогревателей поверхностного и смешивающего типов.

По ходу воды в схеме предусмотрены:

- эжекторный подогреватель – ЭП;
- регенеративный поверхностный подогреватель низкого давления – П-1;
- сальниковый подогреватель – СП;
- регенеративный поверхностный подогреватель низкого давления – П-2;
- смешивающий регенеративный подогреватель (деаэратор) – П-3;
- регенеративный поверхностный подогреватель высокого давления – П-4;
- регенеративный поверхностный подогреватель высокого давления – П-5.

Восполнение утечек цикла осуществляется химически очищенной водой в конденсатор турбины. Вода на очистку забирается из обратного циркуляционного водовода. Для создания оптимальных условий коагуляции она подогревается до 40°C отборным паром турбины.

### **Определение давлений в отборах на регенеративные подогреватели**

а) Поверхностные подогреватели.

Давление пара поступающего в подогреватели этого типа определяется из условия нагрева питательной воды до определенных ранее температур при заданном недогреве воды  $dt_{нед} = 5^{\circ}\text{C}$ .

Величина недогрева воды показывает значение необходимого температурного напора для передачи теплоты от конденсирующегося в подогревателе пара к нагреваемой воде.

Для подогревателя П-5 определяем температуру насыщения пара, поступающего в подогреватель:

$$t_{h5} = t_5 + dt_{нед} = 248,5 + 5 = 253,5^{\circ}\text{C}.$$

Тогда давление пара, поступающего в подогреватель, определенное по таблице I [2] (или в прилож. 3) при температуре 253,5°C будет:  $p_5 = 42,16$  бар, и аналогично для остальных регенеративных подогревателей поверхностного типа:

$$\text{для П-4: } t_{h4} = t_4 + dt_{нед} = 206,2 + 5 = 211,2^{\circ}\text{C}, p_4 = 19,54 \text{ бар;}$$

$$\text{для П-2: } t_{h2} = t_2 + dt_{нед} = 121,6 + 5 = 126,6^{\circ}\text{C}, p_2 = 2,44 \text{ бар;}$$

$$\text{для П-1: } t_{h1} = t_1 + dt_{нед} = 74,3 + 5 = 79,3^{\circ}\text{C}, p_1 = 0,46 \text{ бар.}$$

Давление в камерах отборов турбины должно быть выше, чем давление пара перед подогревателями; учитывается потери в паропроводах (на трение и местные сопротивления). При заданных потерях, которые приведены в задании (см. табл. П 1.2)  $Dp_5 = 4\%$ ,  $Dp_4 = 5\%$ ,  $Dp_2 = 7\%$ ,  $Dp_1 = 8\%$  имеем:

$$p_5^{ко} = \frac{p_5}{1 - \frac{\Delta p_5}{100}} = \frac{42,16}{1 - 0,04} = 43,92 \text{ бар;}$$

$$p_2^{ко} = \frac{p_2}{1 - \frac{\Delta p_2}{100}} = \frac{19,54}{1 - 0,05} = 20,57 \text{ бар;}$$

$$p_2^{ко} = \frac{p_2}{1 - \frac{\Delta p_2}{100}} = \frac{2,44}{1 - 0,07} = 2,62 \text{ бар;}$$

$$p_1^{ко} = \frac{p_1}{1 - \frac{\Delta p_1}{100}} = \frac{0,46}{1 - 0,08} = 0,5 \text{ бар.}$$

б) Деаэратор.

Давление в камере отбора на деаэратор Д-6 принимается  $p_{3}^{ko} = p_{d}^{ko} = 9$  бар (для всех вариантов) из условия его работы с неизменным давлением 6 бар без перехода на отбор вышестоящего подогревателя до нагрузки  $\sim 70\%$  от номинальной.

Известно, что с достаточной точностью можно считать, что при недогрузках давления в камерах нерегулируемых отборов изменяются пропорционально расходам пара через соответствующие ступени и, следовательно, пропорционально нагрузкам на турбину, т.е.

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{D'}{D''} = \frac{N'}{N''}$$

Поэтому с учетом потери давления в паропроводе от камеры отбора до деаэратора, величина которой  $Dp_3 = 5\%$ , вычисляем значение  $p_2^{ko}$ :

$$p_2^{ko} = \frac{p_3}{(1-0,05-0,7)} = \frac{6}{0,95-0,7} = 9 \text{ бар.}$$

### Построение условного процесса расширения пара в турбине в $h-s$ – диаграмме

Схема условного процесса расширения пара в турбине для настоящего случая дана на рис. 2.а. Теоретический процесс расширения – (а–б) и действительный – (а–а\*–с\*).

При принятых начальных параметрах  $p_0 = 75$  бар и  $t_0 = 435^\circ\text{C}$  по таблице III [2] (или в прилож. 3) имеем энталпию и энтропию в начале процесса расширения:

$$h_0 = 3242,3 \text{ кДж/кг}, s_0 = 6,5416 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{К}).$$

При давлении в конце теоретического (адиабатного) расширения  $p_k = 0,04$  бар точка «б» находится в области влажного насыщенного пара. В этом случае энталпия пара в этой точке –  $h_{ka}$  может быть определена аналитически из известного соотношения:

$$h_{ka} = h_k + x_{ka} \cdot r_k \text{ (кДж/кг),}$$

$$\frac{s_{ka} - s}{s^* - s}$$

где  $x_{ka} = \frac{s_{ka} - s}{s^* - s}$ ,  $h_k$  – энталпия воды на линии насыщения при конечном давлении адиабатного процесса расширения пара, т.е. при  $p_k = 0,04$  бар,  $x_{ka}$  – степень сухости пара,  $r_k$  – скрытая теплота парообразования.

$$\text{При адиабатном процессе } s_{ka} = s_0 = 6,5416 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{К}).$$

По таблице II [2] (или в прилож. 3) при  $p_k = 0,04$  бар:

$$s^* = 0,4224 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{К}), s^* - s^* = 8,0510 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{К}),$$

$$h_k = 121,4 \text{ кДж/кг}, r_k = 2432,3 \text{ кДж/кг},$$

$$\frac{s_{ka} - s}{s^* - s} = \frac{6,5416 - 0,4224}{8,0510}$$

$$\text{тогда } x_{ka} = \frac{6,5416 - 0,4224}{8,0510} = 0,76; h_{ka} = h_k + x_{ka} \cdot r_k = 121,4 + 0,76 \cdot 2432,3 = 1969,95 \text{ кДж/кг.}$$

При принятой потере давления в органах регулирования, которая приведена в задании (см. табл. П 1.2)  $Dp_{p1} = 4\%$  имеем давление перед соплами первой ступени турбины:

$$p_{p1}' = (1 - Dp_{p1}) \cdot p_0 = (1 - 0,04) \cdot 75 = 0,96 \cdot 75 = 72 \text{ бар.}$$

По линии дросселирования ( $h$  – пост.) до давления

$$p_0' = 72 \text{ бар получаем точку «а*».}$$

При заданном внутреннем относительном КПД турбины (без учета потерь с выходной скоростью последней ступени) имеем энталпию в точке «с\*»:

$$h_k^* = h_0 - h_{oi} \cdot (h_0 - h_{ka}) = 3242,3 - 0,82 \cdot (3242,3 - 1969,95) = \\ = 3242,3 - 1043,3 = 2199 \text{ кДж/кг,}$$

где  $h_{oi}$  – внутренний относительный КПД турбины.

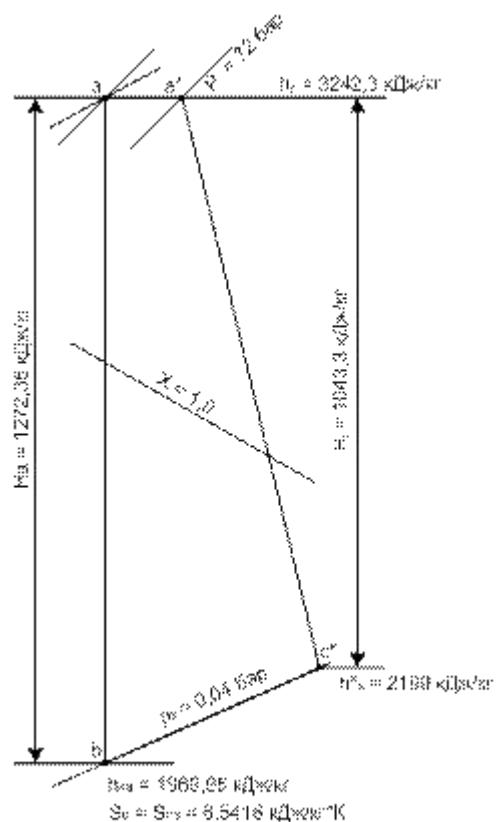


Рис. 2.а. Схема условного процесса расширения пара в турбине в  $h-s$ -диаграмме

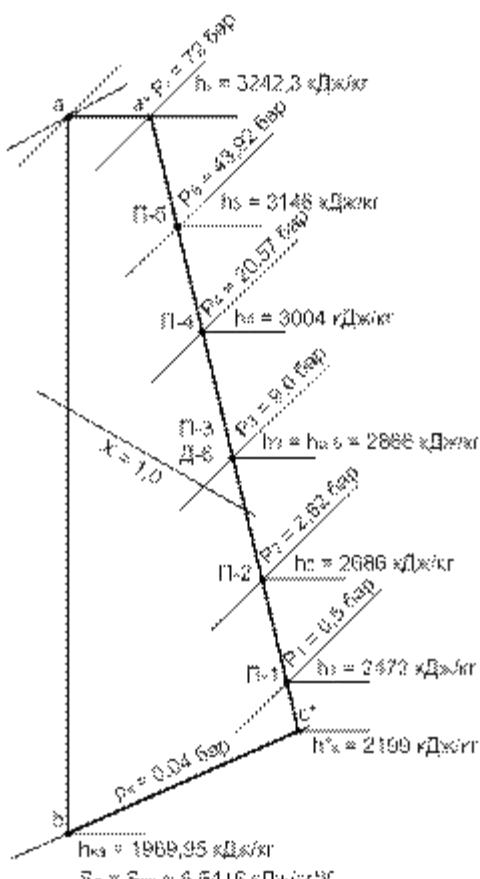


Рис. 2.6. Схема условного процесса с изобарами в камерах отборов турбины на регенерацию в h-s диаграмме

Для нахождения точки  $c^*$  необходимо найти на h-s – диаграмме пересечение изоэнтальпии  $h_k^*$  с изобарой  $p_k$  (т.е. в данном варианте пересечение изоэнтальпии  $h_k^* = 2199$  кДж/кг с изобарой  $p_k = 0,04$  бар), тогда используемый теплоперепад в турбине:

$$H_i = h_0 - h_k^* = 3242,3 - 2199 = 1043,3 \text{ кДж/кг.}$$

На линии действительного процесса расширения пара в турбине « $a^*-c^*$ » находятся изобары  $p_5^{ko} = 43,92$  бар,  $p_4^{ko} = 20,57$  бар,  $p_3^{ko} = 9,0$  бар,  $p_2^{ko} = 2,62$  бар,  $p_1^{ko} = 0,5$  бар. Схема процесса с изобарами в камерах отборов дана на рис. 2.6.

Полученные значения энталпий  $h_0$ ,  $h_{ka}$ ,  $h_k^*$  и  $h_k$  наносятся на h-s – диаграмму; и получаются теоретический (**a–b**) и действительный (**a–a<sup>\*</sup>–c<sup>\*</sup>**) процессы. Далее наносятся изобары  $p_5^{ko}$ ,  $p_4^{ko}$ ,  $p_3^{ko}$ ,  $p_2^{ko}$ ,  $p_1^{ko}$ . В точках пересечения этих изобар с действительным процессом расширения пара необходимо найти соответствующие энталпии и температуры пара на выходе из камер отборов турбины. Таким образом, по h-s – диаграмме последовательно находятся значения энталпий и температур пара (а также степень сухости пара ( $x$ ) для подогревателей П-2 и П-1):

$$h_5 = 3146 \text{ кДж/кг}, t_5^{ko} = 375^\circ\text{C};$$

$$h_4 = 3004 \text{ кДж/кг}, t_4^{ko} = 291^\circ\text{C};$$

$$h_3 (h_d) = 2866 \text{ кДж/кг}, t_3^{ko} = 212^\circ\text{C};$$

$$h_2 = 2686 \text{ кДж/кг}; x_2^{ko} = 0,984;$$

$$h_1 = 2472 \text{ кДж/кг}, x_1^{ko} = 0,925.$$

Условный процесс расширения пара в турбине в h-s – диаграмме с нанесением параметров в соответствующих точках дается на рис.3. На диаграмме показаны также и давления пара на входе в регенеративные подогреватели:  $p_5$ ,  $p_4$ ,  $p_3$  ( $p_d$ ),  $p_2$ ,  $p_1$ .

#### Практическое занятие 4

##### Составление тепловой схемы и исследование тепловых характеристик

Параметры пара, питательной воды и конденсата  
(дренажей) в системе регенерации

Давление на нагнетании конденсационного насоса выбирается исходя из условия обеспечения требуемого давления воды перед деаэратором питательной воды.

Деаэратор Д-6 ( $p_d = 6$  бар) обычно устанавливается на отметке 25 м. Суммарное гидравлическое сопротивление трубной системы трубопроводов и арматуры каждого ПНД по водяной стороне  $D_{\text{РПНД}} = 1$  бар, сопротивлении эжекторного и сальникового подогревателей  $D_{\text{РЭП}} = D_{\text{РСП}} = 0,5$  бар и  $p_k = 0,04$  бар. Имеем давление на нагнетании конденсатных насосов:

$$p_{kn} = p_d + H_{dea} / 10,197 + 2 \cdot D_{\text{РПНД}} + 2 \cdot (D_{\text{РЭП}}, D_{\text{РСП}}) - p_k = \\ = 6,0 + H_{dea} / 10,197 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 0,5 - 0,04 = 11,41 \text{ бар} @ 12 \text{ бар (для всех вариантов).}$$

где: 10,197 м – высота столба воды, эквивалентная давлению в 1 бар, а  $H_{dea} = 25$  м – высота установки деаэратора. Соответствующие давления питательной воды по тракту ПНД проставляются в расчетной тепловой схеме (рис. 1).

Определив давление за конденсатным насосом, находим давление питательной воды по тракту от конденсатного насоса до деаэратора.

Давление на нагнетании питательного насоса принимаем:

$$p_{nn} = 1,3 \cdot p_0 = 1,3 \cdot 75 = 97,5 \text{ бар} @ 100 \text{ бар.}$$

При других значениях  $p_0$  величина  $p_{nn}$  округляется до значения кратного 5 бар, например при  $p_0 = 70$  бар полученное значение  $p_{nn} = 1,3 \cdot 70 = 91$  бар округляется до 90 бар.

Давление питательной воды за ПВД определяется исходя из гидравлического сопротивления каждого подогревателя с относящимися к нему трубопроводами и арматурой:  $D_{\text{РПВД}} = 5$  бар. В данном варианте:

$$p_{v4} = p_{nn} - D_{\text{РПВД}} = 100 - 5 = 95 \text{ бар;}$$

$$p_{v5} = p_{v4} - D_{\text{РПВД}} = 95 - 5 = 90 \text{ бар.}$$

**Температура питательной воды за поверхностными подогревателями определена ранее при расчете распределения подогрева питательной воды по регенеративным подогревателям (стр. 6) и в рассчитываемом варианте составляет:**

$$t_{EP} = 32^\circ\text{C}; t_1 = 74,3^\circ\text{C}; t_{CP} = 79,3^\circ\text{C};$$

$$t_2 = 121,6^\circ\text{C}; t_4 = 206,2^\circ\text{C}; t_5 = 248,5^\circ\text{C};$$

Температура питательной воды за деаэратором (П-3) соответствует температуре насыщения при давлении в деаэраторе  $p_d$ . Для рассчитываемого варианта  $p_d = 6$  бар. Этому давлению соответствует температура насыщения  $t_n = 158,83^\circ\text{C}$  (табл. II [2] (или в прилож. 3)).

Энталпия питательной воды за подогревателями устанавливается по значению температур и давлений по таблице III [2] (или в прилож. 3):

Для подогревателя П-5 при  $p_{v5} = 90$  бар,  $t_5 = 248,5^\circ\text{C}$  энталпия питательной воды будет:  $h_{PV5} = 1078,6 \text{ кДж/кг}$ ,

для П-4 при  $p_{v4} = 95$  бар,  $t_4 = 206,2^\circ\text{C}$ :  $h_{PV4} = 883,4 \text{ кДж/кг}$ ,

для П-2 при  $p_{v2} = 9$  бар,  $t_2 = 121,6^\circ\text{C}$ :  $h_{OK2} = 511,1 \text{ кДж/кг}$ ,

для П-1 при  $p_{v1} = 10,5$  бар,  $t_1 = 74,3^\circ\text{C}$ :  $h_{OK1} = 311,9 \text{ кДж/кг}$ .

Температура и энталпия питательной воды за деаэратором определяется давлением в деаэраторе, они приведены выше.

Температуры конденсата, выходящего из поверхностных регенеративных подогревателей, соответствуют температуре насыщения и определяются по давлению пара в подогревателе по данным таблицы II [2] (или в прилож. 3).

**Отметим, что эти температуры были уже определены на стр.7 в разделе 2.3,** например для подогревателя П-5 при давлении  $p'_5 = 42,16$  бар температура конденсата (которая равна температуре насыщения) имеет значение  $t_{h5} = 253,5^\circ\text{C}$ , для П-4 при  $p'_4 = 19,54$  бар значение  $t_{h4} = 211,2^\circ\text{C}$  и т.д.

**Энталпии конденсата** определяются по тем же давлениям пара в подогревателе, по табл. II [2] (или в прилож. 3) и значение  $h_h$  равно табличному значению энталпии воды на линии насыщения  $h'$ , таким образом:

при  $p'_5 = 42,16$  бар,  $h_{h5} = h' = 1101,7 \text{ кДж/кг}$ ;

при  $p'_4 = 19,54$  бар  $h_{h4} = h' = 902,8 \text{ кДж/кг}$ ;

при  $p'_2 = 2,44$  бар  $h_{h2} = h' = 529,6 \text{ кДж/кг}$ ;

при  $p'_1 = 0,46$  бар  $h_{h1} = h' = 331,82 \text{ кДж/кг}$ .

Значения параметров пара, питательной воды и конденсата сводятся в **табл. 2**.

**Внимание.** В настоящем примере расчета повышение энталпии пара и температуры питательной воды в питательном и конденсатном насосах  $Dh\phi_{\text{п.н.}}$ ,  $Dh\phi_{\text{к.н.}}$  вследствие перехода объемных и гидравлических потерь в теплоту перекачиваемой жидкости учитывается для всех вариантов одинаковыми значениями  $Dh\phi_{\text{п.н.}} = 5,5 \text{ кДж/кг}$ ,  $Dh\phi_{\text{к.н.}} = 1,2 \text{ кДж/кг}$ . Значения этих величин приведены также в табл. 2.

Таблица 2

Параметры питательной воды и конденсата в системе регенерации турбины К-80-75

Подогреватели	Пар в камере отбора (из табл. 1)	Потеря давления в пароприводе Dp1, %	Пар у регенеративного подогревателя	Вода за подогревателями	Конденсат из подогревателей							
p, бар	$h, \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$	$t, {}^\circ\text{C}$	p, бар	$h, \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$	$t_h, {}^\circ\text{C}$	$p_b, \text{бар}$	$t, {}^\circ\text{C}$	$h_{\text{пв}}(h_{\text{ок}}), \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$	$t_h, {}^\circ\text{C}$	$h_h, \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$		
П - 5	43,92				42,16		253,5		248,5	1078,6	253,5	1101,7
П - 4	20,57				19,54		211,2		206,2	883,4	211,2	902,8
За питательным насосом	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>		158,8 <sub>3</sub>	675,97 <sub>1)</sub>	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>
Д - 6 (П - 3)	9,0			<sup>3)</sup>	6,0		158,8 <sub>3</sub>	6,0	158,8 <sub>3</sub>	670,5	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>
П - 2	2,62		126,6		2,44		126,6	9,0	121,6	511,1	126,6	529,6
СП	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	10,0	79,3	332,77	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>
П - 1	0,5		79,3		0,46		79,3	10,5	74,3	311,9	79,3	331,82
ЭП	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	11,5	32,0	135,17	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>
За конденсатором	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	12,0	29,0	122,6 <sup>2)</sup>	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>

тным насосом											
Конденсатор	0,04			<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	0,04		121,4	<sup>3)</sup>

1) 5,5 кДж/кг – повышение энталпии в питательном насосе;

2) 1,2 кДж/кг – повышение энталпии в конденсатном насосе;

3) ячейки не заполняются.

### Баланс пара, питательной и добавочной воды

При принятом методе расчета тепловой схемы, в котором все расходы пара и воды в ее элементах выражаются через расход потерь пара на турбину «D», а утечки цикла сосредоточены в месте наивысшего температурного уровня рабочего тепла, имеем:

- необходимую производительность котельного агрегата блока,

$$D_{ka} = D + D_{ut};$$

- количество питательной воды, подаваемой в котел питательного насоса,

$$D_{pv} = D_{ka};$$

Подставляя обусловленные значения величин, имеем:

$$D_{ka} = D + 0,02 \cdot D = 1,02 \cdot D;$$

$$D_{pv} = 1,02 \cdot D.$$

### Расчеты по системе регенерации и подсчет расхода пара на турбину

#### Расчет ПВД

Расчетная схема ПВД с необходимыми расчетными данными (энталпиями пара, питательной воды и дренажа) из таблицы 2 дается на рис.4.

Уравнения теплового баланса подогревателей:

$$D_5 \cdot (h_5 - h_{h5}) = K_5 \cdot D_{pv} \cdot (h_5 - h_4);$$

$$D_4 \cdot (h_4 - h_{h4}) + D_5 \cdot (h_{h5} - h_{h4}) = K_4 \cdot D_{pv} \cdot (h_{pv4} - h_{ph4});$$

где коэффициенты рассеяния тепла принимаем (для всех вариантов):

$$K_5 = 1,009; K_4 = 1,008;$$

Подставляя в уравнение известные величины, имеем:

$$D_5 \cdot (3146 - 1101,7) = 1,009 \cdot 1,02 \cdot D \cdot (1078,6 - 883,4);$$

$$D_5 = 0,0982713 \cdot D.$$

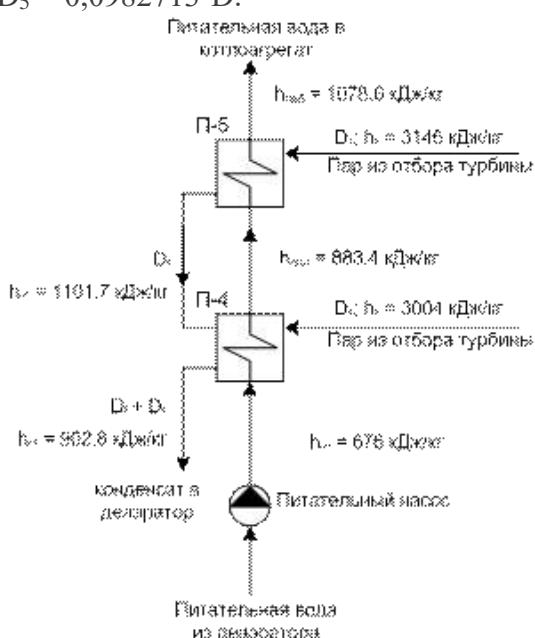


Рис. 4. Расчетная схема ПВД

$$D_4 \cdot (3004 - 902,8) + 0,0982713 \cdot D \cdot (1101,7 - 902,8) =$$

$$= 1,008 \cdot 1,02 \cdot D \cdot (883,4 - 676);$$

$$2101,2 \cdot D_4 + 19,5462 \cdot D = 213,240384 \cdot D;$$

$$D_4 = \frac{213,240384 \cdot D - 19,5462 \cdot D}{2101,2};$$

$$D_4 = 0,0921826 \cdot D.$$

Таким образом имеем, слив конденсата из ПВД в деаэратор:  
 $D_4 + D_5 = 0,190454 \cdot D.$

### **Расчет деаэратора**

Расчетная схема с необходимыми расчетными данными дана на рис.5.

## **Практическое занятие 5**

### **Составление тепловой схемы и исследование тепловых характеристик ввода**

Уравнение теплового баланса запишем в следующем виде, исходя из условия, что пар «выпара» деаэратора не учитывается в тепловом балансе, т.к. его величина невелика:

$$D_d \cdot (h_3 - h'_d) + (D_4 + D_5) \cdot (h_{n4} - h'_d) = K_3 \cdot [D'_{pv} \cdot (h'_d - h_{ok2})]$$

Количество питательной воды, идущей из ПНД, ( $D'_{pv}$ ) определяется из материального баланса деаэратора:

$$D'_{pv} = D_{pv} - (D_5 + D_4 + D_d) =$$

$$= 1,02 \cdot D - 0,190454 \cdot D - D_d = 0,829546 \cdot D - D_d$$

Тогда при  $K_d = 1,007$  (для всех вариантов):

$$D_d \cdot (2866 - 670,5) + 0,190454 \cdot D \cdot (902,8 - 670,5) =$$

$$= 1,007 \cdot [(0,829546 \cdot D - D_d) \cdot (670,5 - 511,1)];$$

$$2195,5 \cdot D_d + 44,2425 \cdot D = 133,155 \cdot D - 160,516 \cdot D_d;$$

$$2356,016 \cdot D_d = 88,9125 \cdot D;$$

$$D_d = 0,03774 \cdot D.$$

В этом случае:

$$D'_{pv} = 0,829546 \cdot D - 0,03774 \cdot D = 0,791806 \cdot D$$

### **Расчет ПНД**

Расчетная схема ПНД с необходимыми данными об энталпии потоков теплоносителей дается на рис.6.

Уравнение теплового баланса для П – 2:

$$D_2 \cdot (h_2 - h_{h2}) = K_2 \cdot D'_{\text{пв}} \cdot (h_{\text{ок}2} - h_{\text{сп}});$$

где  $h_{\text{сп}}$  – энталпия пара за сальниковым подогревателем (из табл.2, стр.13).

$$D_2 \cdot (2686 - 529,6) = 1,005 \cdot 0,791806 \cdot D \cdot (511,1 - 332,77);$$

$$\frac{1,005 \cdot 0,791806 \cdot D \cdot 178,33}{2156,4}$$

$$D_2 = \frac{2156,4}{2156,4} = 0,0658082 \cdot D;$$

$$D_2 = 0,0658082 \cdot D.$$

Уравнение теплового баланса для П – 1:

$$D_1 \cdot (h_1 - h_{h1}) + D_2 \cdot (h_{h2} - h_{h1}) = K_1 \cdot D'_{\text{пв}} \cdot (h_{\text{ок}1} - h_{\text{сп}});$$

$$D_1 \cdot (2472 - 331,82) + 0,0658082 \cdot D \cdot (529,6 - 331,82) =$$

$$= 1,004 \cdot 0,791806 \cdot D \cdot (311,9 - 135,17);$$

$$2140,18 \cdot D_1 + 13,016 \cdot D = 140,4956 \cdot D;$$

$$D_1 = \frac{127,4796 \cdot D}{2140,18}; D_1 = 0,059565 \cdot D.$$

основной конденсат из  
десоратора

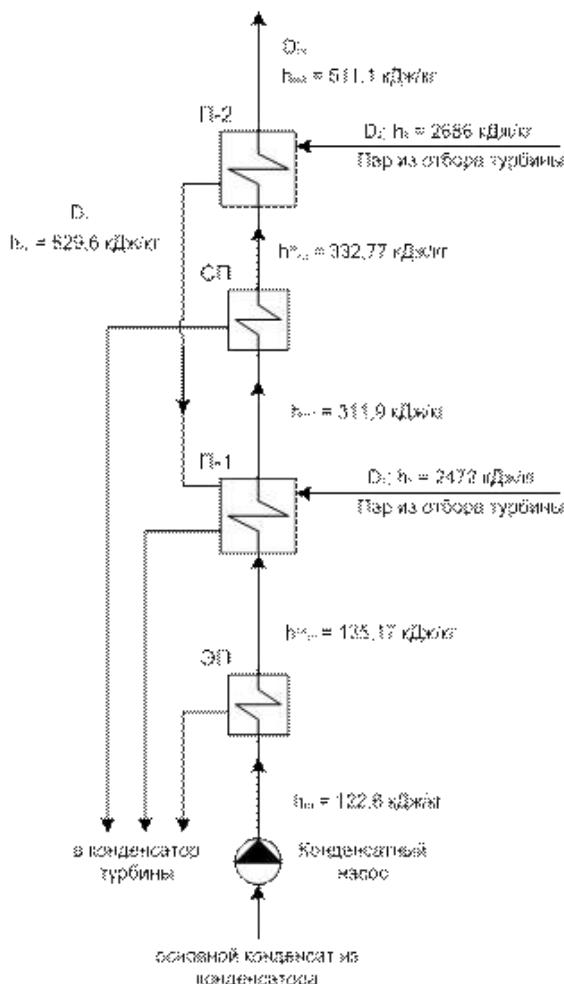


Рис. 6. Расчетная схема ПНД

Определяем величину  $D_m \cdot H_{im}$  для каждого отбора:

$$D_V \cdot (h_0 - h_5) = 0,0982713 \cdot D \cdot (3242,3 - 3146) = 9,463526 \cdot D;$$

$$D_{IV} \cdot (h_0 - h_4) = 0,0921826 \cdot D \cdot (3242,3 - 3004) = 21,967114 \cdot D;$$

$$D_{III} \cdot (h_0 - h_3) = 0,03774 \cdot D \cdot (3242,3 - 2866) = 14,201562 \cdot D;$$

$$D_{II} \cdot (h_0 - h_2) = 0,0658082 \cdot D \cdot (3242,3 - 2686) = 36,60910 \cdot D;$$

$$D_I \cdot (h_0 - h_1) = 0,059565 \cdot D \cdot (3242,3 - 2472) = 45,88292 \cdot D.$$

Определяем количество энергии, которое вырабатывает поток пара, проходящий через всю турбину в конденсатор:

$$D_K \cdot H_i = 0,6464329 \cdot D \cdot 1043,3 = 674,4234 \cdot D.$$

Суммируем полученные выше выражения:

$$\begin{aligned} S D_m \cdot H_{im} &= D_V \cdot (h_0 - h_5) + D_{IV} \cdot (h_0 - h_4) + D_{III} \cdot (h_0 - h_3) + D_{II} \cdot (h_0 - h_2) + \\ &+ D_I \cdot (h_0 - h_1) + D_K \cdot H_i = 9,463526 \cdot D + 21,967114 \cdot D + 14,201562 \cdot D + 36,60910 \cdot D + 45,88292 \cdot D \\ &+ 674,4234 \cdot D = 802,547622 \cdot D. \end{aligned}$$

Таким образом  $S D_m \cdot H_{im} = 802,547622 \cdot D$ ,

тогда  $S N_m = N_s = K \cdot S D_m \cdot H_{im}$ , следовательно:

$$80 \text{ МВт} = 0,00027115 \cdot 802,547622 \cdot D = 0,217611 \cdot D.$$

Расход пара на турбину:  $D = 80 / 0,217611 = 367,628 \text{ т/ч.}$

Проверку правильности определения расхода пара на турбину сделаем подсчетом «D» по уравнению мощности, т/ч:

$$D = d_s \cdot N_s + S u_t \cdot D_{et}.$$

Здесь удельный расход пара на выработку электрической энергии:

$$d_s = \frac{3600}{H_i \cdot \eta_m \cdot \eta_g} = \frac{3600}{1043,3 \cdot 0,99 \cdot 0,986} = 3,53493 \text{ т/кВт},$$

где:  $h_m$  – механический КПД;  $h_g$  – КПД электрогенератора;

$H_i$  – используемый теплоперепад в турбине;  $u_t$  – коэффициент недовыработки мощности турбины.

Определяем коэффициенты недовыработки мощности турбины:

$$y_5 = \frac{h_5 - h_s}{H_i} = \frac{3146 - 2199}{1043,3} = 0,9077;$$

$$y_4 = \frac{h_4 - h_s}{H_i} = \frac{3004 - 2199}{1043,3} = 0,7716;$$

$$y_3 = \frac{h_3 - h_s}{H_i} = \frac{2866 - 2199}{1043,3} = 0,6393;$$

$$y_2 = \frac{h_2 - h_s}{H_i} = \frac{2686 - 2199}{1043,3} = 0,46679;$$

$$y_1 = \frac{h_1 - h_s}{H_i} = \frac{2472 - 2199}{1043,3} = 0,2617.$$

Таким образом, коэффициент недовыработки, например, пятого отбора  $y_5 = 0,9077$  ( $y_5 @ 0,9$ ) показывает, что поток пара направленный в этот отбор выработал только  $1 - y_5 = 1 - 0,9 = 0,1$  или 10% энергии, от энергии, которую он мог выработать, если бы он прошел через всю проточную часть турбины до конденсатора. Соответственно, коэффициент недовыработки потока пара, направленного в первый отбор  $y_1 @ 0,26$ , и следовательно, этот поток выработал при прохождении проточной части турбины от ее начала до места отбора  $1 - y_1 = 1 - 0,26 = 0,74$  или 74% потенциально имевшейся в нем энергии. Аналогичные выводы можно сделать по остальным потокам пара, направляемым в соответствующие отборы.

Определяем произведение  $u_t \cdot D_{et}$ :

$$y_5 \cdot D_V = 0,9077 \cdot 0,0982713 \cdot D = 0,089201 \cdot D;$$

$$y_4 \cdot D_{IV} = 0,7716 \cdot 0,0921826 \cdot D = 0,071128 \cdot D;$$

$$y_3 \cdot D_{III} = 0,6393 \cdot 0,03774 \cdot D = 0,024127 \cdot D;$$

$$y_2 \cdot D_{II} = 0,46679 \cdot 0,0658082 \cdot D = 0,030719 \cdot D;$$

---


$$y_1 \cdot D_I = 0,2617 \cdot 0,059565 \cdot D = 0,015588 \cdot D$$

$$S_{y_T} \cdot D_{\text{эт}} = 0,230763 \cdot D$$

Тогда расчет расхода пара на турбину из уравнения мощности:

$$D = d_3 \cdot N_3 + S_{y_T} \cdot D_{\text{эт}};$$

$$D = 3,53493 \cdot 80 + 0,230763 \cdot D;$$

$$0,769237 \cdot D = 282,7944;$$

$$D = \frac{282,7944}{0,769237} = 367,6297 \text{ т/ч.}$$

Невязка, равная  $DD = 367,6297 - 367,628 = 0,0017 \text{ т/ч}$ , ничтожно мала ( $DD = 0,0005\%$ ).

Расход пара на регенеративные подогреватели:

$$\Pi - 5: D_5 = 0,0982713 \cdot D = 0,0982713 \cdot 367,628 @ 36,127 \text{ т/ч};$$

$$\Pi - 4: D_4 = 0,0921826 \cdot D = 0,0921826 \cdot 367,628 @ 33,889 \text{ т/ч};$$

$$\Delta - 6: D_{\Delta} = 0,03774 \cdot D = 0,03774 \cdot 367,628 @ 13,874 \text{ т/ч};$$

$$\Pi - 2: D_k = 0,0658082 \cdot D = 0,0658082 \cdot 367,628 @ 24,193 \text{ т/ч};$$

$$\Pi - 1: D_1 = 0,059565 \cdot D = 0,059565 \cdot 367,628 @ 21,898 \text{ т/ч};$$

### Показатели турбоустановки

Удельный расход пара на турбину:

$$d_3 = D / N_3 = (367,628 \cdot 10^3) / (80 \cdot 10^3) = 4,6 \text{ кг/кВт.}$$

Удельный расход тепла на производство электроэнергии:

$$q_3 = \frac{Q_3}{N_3} = \frac{D \cdot (h_{\text{пв}} - h_{\text{прир}})}{N_3} = \frac{367,628 \cdot (3242,3 - 1078,6)}{80 \cdot 10^3} =$$

$$= \frac{795436,7}{80} = 9842,959 \text{ кДж/кВт.}$$

где:  $h_{\text{пв}} = h_{\text{пв5}}$  – энтальпия питательной воды за подогревателем №5;  $Q_3 = 795436,7$

кДж/ч – расход тепла на производство электроэнергии.

Абсолютный электрический КПД турбоустановки:

$$\eta_{\text{э}} = \frac{3600 \cdot N_3}{Q_3} = \frac{3600 \cdot 80 \cdot 10^3}{795436,7 \cdot 10^3} = 0,3621 (36,21\%)$$

Расход тепла в турбинной установке на выработку электроэнергии, без учета затрат тепла на подогрев химически очищенной воды, подаваемой в цикл паротурбинной установки для восполнения потерь:

$$Q_{w3} = Q_3 - D_{\text{дв}} \cdot (h_{\text{пв}} - h_{\text{прир}}) = 795436,7 \cdot 10^3 - 7,35 \times (1078,6 - 63,15) \cdot 10^3 = 795436,7 \cdot 10^3 - 7464,807 \cdot 10^3 = 787971,893 \text{ кДж/ч},$$

где  $h_{\text{прир}}$  – энтальпия охлаждающей воды, поступающей в конденсатор из внешнего источника водоснабжения, температура воды в котором принимается  $15^\circ\text{C}$  и давление 2 бар (для всех вариантов), и тогда  $h_{\text{прир}} = 63,15 \text{ кДж/кг}$ ;  $D_{\text{дв}}$  – количество химически очищенной воды, подаваемой в цикл паротурбинной установки для восполнения потерь:

$$D_{\text{дв}} = 0,02 \cdot D = 0,02 \cdot 367,628 = 7,35 \text{ т/ч.}$$

Удельный расход тепла на выработку электроэнергии (без учета расхода на собственные нужды):

$$q_{w3} = Q_{w3} / N_3 = 787971,893 \cdot 10^3 / (80 \cdot 10^3) = 9849,65 \text{ кДж/(кВт·ч).}$$

Коэффициент полезного действия турбоустановки по выработке электроэнергии:

$$\eta_{\text{из}} = \frac{3600}{q_{w3}} = \frac{3600}{9849,65} = 0,3655 (36,55\%).$$

## 7.2. Показатели работы блока котел – турбина

Коэффициент полезного действия блока по выработке электроэнергии без учета расхода на собственные нужды (брутто):

$$h_{\text{бл}}^{\text{бр}} = h_{w_3} \cdot h_{tp} \cdot h_{ka}.$$

$h_{w_3} = 0,3655$  – см. выше;  $h_{ka} = 0,90$  – КПД котлоагрегата (приведен в задании).

КПД транспорта тепла (от котла до турбины):

$$h_{tp} = Q_3 / Q_{ka},$$

$Q_3 = 795436,7 \cdot 10^3$  – количество тепла, подведенного к турбоустановке (см. выше), кДж/ч.  $Q_{ka}$  – тепловая мощность котла, кДж/ч.

$$Q_{ka} = D_{ka} \cdot (h_{pe} - h_{pb}),$$

где:  $h_{pe}$  – энталпия перегретого пара на выходе котла, кДж/кг.

При параметрах пара перед турбиной  $p_0 = 75$  бар,  $t_0 = 435^\circ\text{C}$  принимаются параметры его на выходе из котла:

$$p_{pe} = 1,13 \cdot p_0 \approx 85 \text{ бар};$$

$$t_{pe} = t_0 + 5^\circ\text{C} = 440^\circ\text{C}.$$

Тогда по табл. III [2] (или в прилож. 3)  $h_{pe} = 3239,2$  кДж/кг, и при  $D_{ka} = 1,02 \cdot D = 1,02 \cdot 367,628 = 375$  т/ч;

$$Q_{ka} = 375 \cdot (3239,2 - 1078,6) \cdot 10^3 = 810225 \cdot 10^3 \text{ кДж/кг.}$$

Тогда КПД транспорта тепла (от котла до турбины):

$$h_{tp} = \frac{795436,7 \cdot 1000}{810225 \cdot 1000} = 0,98.$$

КПД блока по выработке электроэнергии без учета расхода на собственные нужды (брутто):

$$h_{\text{бл}}^{\text{бр}} = 0,3655 \cdot 0,98 \cdot 0,90 = 0,3224 (32,24\%).$$

КПД «нетто» при заданном расходе на собственные нужды  $p_{ch} = 7\%$  (по заданию):

$$h_{\text{нТ}}^{\text{бл}} = (1 - p_{ch} / 100) \cdot h_{\text{бл}}^{\text{бр}} = (1 - 7 / 100) \cdot 0,3224 = 0,3 (30,0\%).$$

Известно, что в общем случае КПД ТЭС по выработке электроэнергии определяется из выражения:

$$h_{\text{нТ}} = W_3 / (B \cdot Q_h),$$

где:

$W_3$  – количество электроэнергии, вырабатываемой на ТЭС;

$B$  – расход топлива;

$Q_h$  – теплота сгорания топлива.

При этом произведение  $Q_h \cdot h_{\text{нТ}}$  определяет количество химической энергии топлива, превратившуюся в электрическую энергию, и следовательно:

$$W_3 = Q_h \cdot h_{\text{нТ}}$$

Удельный расход условного топлива на выработку 1 кВт·ч электроэнергии определяется из соотношения:

$$\bar{b}_y^{\text{нТ}} = B / W_3 = 3600 / (Q_h \cdot h_{\text{нТ}})$$

Тепловую экономичность ТЭС оценивают путем определения расхода условного топлива необходимого для производства 1 кВт·ч электрической энергии. Теплота сгорания 1 кг условного топлива – 29,3 МДж/кг.

Таким образом:

$$\bar{b}_y^{\text{нТ}} = 3600 / (Q_h \cdot h_{\text{нТ}}) = 3600 / 29,3 \cdot h_{\text{нТ}} \text{ г/(кВт·ч).}$$

$$\bar{b}_y^{\text{нТ}} = 122,87 / h_{\text{нТ}} = 123 / h_{\text{нТ}} \text{ г/(кВт·ч).}$$

Определяем удельный расход условного топлива «нетто» на выработку 1 кВт·ч электроэнергии:

$$\bar{b}_y^{\text{нТ}} = 123 / h_{\text{нТ}}^{\text{бл}} = 123 / 0,3 = 410,0 \text{ г/(кВт·ч).}$$

## **Практическое занятие 6**

### **Расчет различных схем тепловых пунктов и выбор технологического оборудования.**

#### **Методика составления и расчета тепловых схем ТЭЦ. Выбор оборудования промышленных ТЭЦ**

Расчет тепловой схемы источника теплоснабжения является одним из основных, наиболее важных этапов проектирования. Цель - определение количественных и параметрических характеристик основных потоков пара и воды, выбор на основании этих характеристик основного и вспомогательного оборудования, определение диаметров трубопроводов, мощности турбин и производительности водоподготовки. Для выполнения расчёта составляют **принципиальную расчётную схему**, содержащую следующие элементы:

1. Условное изображение основного и вспомогательного оборудования;
2. Однолинейное изображение коммуникаций;
3. Параметры работы оборудования (давление, температура, теплосодержание);
4. Расходы среды по расчётным режимам.

**Тепловая схема рассматривается для четырёх характерных режимов.** Каждый из них отличается определённым значением наружной температуры, которой соответствуют тепловые нагрузки отопления, вентиляции и ГВС.

**Первый режим** — максимально-зимний, соответствует расчётной наружной температуре воздуха для проектирования отопления. Необходим для проверки обеспечения основным оборудованием ниже тепловых нагрузок. **Второй режим** - соответствует средней температуре самого холодного месяца. В этом режиме должна обеспечиваться максимально длительная выдача тепла для технологии, средняя за наиболее холодный месяц выдачи тепла на отопление и среднечасовая нагрузка ГВС при условии выхода из строя наиболее мощного парового или водонагревательного котла. Необходим для выбора количества котлоагрегатов. **Третий режим** — средне-зимний, соответствует средней температуре за отопительный период. Необходим для расчёта среднегодовых технико-экономических показателей и выбора отопительного режима работы основного оборудования. **Четвёртый режим** — средне-летний, характеризуется отсутствием тепловых нагрузок отопления и вентиляции. Необходим для расчёта среднегодовых технико-экономических показателей и выбора отопительного режима работы основного оборудования.

Тепловые нагрузки технологических потребителей в общем случае не являются функцией наружных температур, поэтому привязка указанных нагрузок и режимом, определяемых наружными температурами, является в определённой мере условной. Однако, с целью учёта всех тепловых нагрузок, обеспечиваемых от источника теплоснабжения, технологические нагрузки определяют по приведённым выше режимам на основании данных о потреблении тепла по конкретным видам производственного потребления. При отсутствии таких данных технологическая нагрузка принимается равной максимальному её значению в первом, втором и третьем режимах, а в четвёртом она снижается на 20-30%.

Расчёт тепловой схемы выполняется последовательно для каждого из четырёх режимов на основании свободной таблицы тепловых нагрузок и расчётных схем. Поскольку расчёт тепловой схемы ТЭЦ и котельной имеет много общих элементов, рассмотрим методику расчёта на примере промышленно-отопительной ТЭЦ с необходимыми значениями относящимся к котельным.

**Расчёт удобно разделить на несколько этапов:**

- 1. Определение исходных данных.**

На этом этапе выполняются следующие операции:

- а) уточнение тепловых и электрических нагрузок;
- б) выбор типа источника и ориентировочного состава основного оборудования и его параметров;
- в) определение процентного количества воды, выдываемой из котлов в зависимости от качества исходной воды и схемы химической очистки её (обычно 1,5-5%);
- г) определение температуры исходной сырой воды (обычно зимой – 5 °C, летом - 10°C);
- д) определение температуры сырой воды, идущей на химическую очистку (обычно 20-40°C);
- е) определение процента потерь пара и воды внутри схемы источника (обычно 1,5-2% от общего расхода теплоносителя, без учёта потерь с невозвращаемым конденсатом производства);
- ж) вид теплоносителя для подогрева воздуха в калориферах, котлоагрегатах (пар, горячая вода);
- з) параметры пара, поступающего на мазутное хозяйство (обычно 0,9-1,2 МПа; 250-300 °C);
- и) определение графика температур сетевой воды.

## **2. Определение расходов пара и тепла в расчётных точках схемы.**

Расчёт тепловых балансов схемы производится обычно в приводимой последовательности.

**Уравнение теплового баланса теплофикационной установки:**  $Q_{ty} = Q_{ob} + Q_{gvc}$ , где

$Q_{ob}$  - нагрузка отопления и вентиляции в данном режиме, ГДж/ч;

$Q_{gvc}$  - нагрузка ГВС, ГДж/ч.

**Расход сетевой воды для закрытых систем теплоснабжения:**

$$G_{cb} = \frac{Q_{ot}}{t_{nc} - t_{oc}} + \frac{Q_{gvc}}{t_{gv} - t_{xb}} + \frac{Q_b}{t_{nc} - t_{bo}}, \text{ где } t_{nc}, t_{oc} - \text{температура прямой и обратной сетевой воды, } {}^{\circ}\text{C}; \\ t_{bo} - \text{температура обратной воды вентиляционных потребителей, } {}^{\circ}\text{C.}$$

Количество подпиточной воды для **закрытых систем** равно количеству потерь:  $G_{подп}=G_{потерь}$ ; для **открытых систем**:  $G_{подп}=G_{gvc}+G_{потерь}$ .

Утечка теплосети согласно нормам принимается равной 0,5% объёма воды в трубопроводах теплосетей с учетом местных систем отопления и вентиляции.

Количество тепла, вносимого в систему с подпиточной водой  $Q_{подп}=G_{подп}\cdot t_{подп}$ , где  $t_{подп}$  обычно принимают равной 70 °C, то есть минимальному значению температуры прямой воды независимо от температуры наружного воздуха.

На основании расчётов тепловой схемы составляют сводные таблицы теплового и материального баланса для четырёх расчётных режимов. Кроме этого, необходимо отметить, что во втором режиме, определяемом температурой наиболее холодного месяца, баланс сводится без одного наиболее мощного котла. Это делается для проверки возможности обеспечения нагрузок при аварийном либо ремонтном выходе котла из строя.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Л.В. Моргун, А.Ю. Богатина, В.Н. Моргун	Технология теплоизоляционных материалов: учебное пособие	, 2013	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/tehnologiya-teploizolyacionnyh-materialov">https://ntb.donstu.ru/content/tehnologiya-teploizolyacionnyh-materialov</a>
Л1.2	Дерюгин В. В., Васильев В. Ф., Уляшева В. М.	Тепломассообмен: учебное пособие	, 2018	<a href="https://elanbook.com/book/107285">https://elanbook.com/book/107285</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	В.Б. Воржев, И.Н. Жигулин, А.А. Лаврентьев, Е.Н. Ладоша, Д.В. Тринц, Д.С. Цымбалов, О.В. Яценко	Компьютерное моделирование электрических и тепловых процессов: учебное пособие	, 2013	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/kompyuternoe-modelirovaniye-elektricheskikh-i-teplovyh-processov">https://ntb.donstu.ru/content/kompyuternoe-modelirovaniye-elektricheskikh-i-teplovyh-processov</a>
Л2.2	Е.Е. Новгородский, В.В. Бесчетный	Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляция: учебное пособие	, 2012	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/energosberezhenie-v-sistemakh-teplogazosnabzheniya-i-ventilyacii">https://ntb.donstu.ru/content/energosberezhenie-v-sistemakh-teplogazosnabzheniya-i-ventilyacii</a>
Л2.3	Семенов Б. А.	Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях	, 2013	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=5107">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=5107</a>

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	Котович А. В., Станкевич И. В.	Решение задач теплопроводности методом конечных элементов	, 2010	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52184">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52184</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Гдалев А.В. Теплотехника: учебное пособие / Гдалев А.В., Козлов А.В., Сапронова Ю.И., Майоров С.Г.— С.: Научная книга, 2012. 287— с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/8387">http://www.iprbookshop.ru/8387</a> .
----	--

Э2	Кудинов И.В. Теоретические основы теплотехники. Часть I. Термодинамика: учебное пособие / Кудинов И.В., Стефанюк Е.В.— С.: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСБ, 2013. 172— с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/6263">http://www.iprbookshop.ru/6263</a> .
----	--

#### **6.3.1 Перечень программного обеспечения**

- |         |                             |
|---------|-----------------------------|
| 6.3.1.1 | Microsoft Windows           |
| 6.3.1.2 | Microsoft Office Word       |
| 6.3.1.3 | Microsoft Office Excel      |
| 6.3.1.4 | Microsoft Office PowerPoint |

#### **6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

- |         |  |
|---------|--|
| 6.3.2.1 | АвтоСправочник. Справочно - информационная система   |
| 6.3.2.2 | Режим доступа: <a href="http://avtomateriali.ru/avtosoft/2281-avtospravochnik-spravochno-in.html">http://avtomateriali.ru/avtosoft/2281-avtospravochnik-spravochno-in.html</a> . |
| 6.3.2.3 | Профессиональные базы данных Системы «Техэксперт». Режим доступа: <a href="https://tech.company-dis.ru">https://tech.company-dis.ru</a> .  |
| 6.3.2.4 | КонсультантПлюс. Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a> .   |
| 6.3.2.5 | Международные базы данных  |
| 6.3.2.6 | Scopus . Режим доступа: <a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a> .   |
| 6.3.2.7 | Web of Science. Режим доступа: <a href="http://apps.webofknowledge.com">apps.webofknowledge.com</a>  |

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Тепломассообменные процессы и установки»  
для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис транспортных средств



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «**Объекты и системы автосервиса**»

для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис профиль «Сервис транспортных средств»

Методические указания по дисциплине «Объекты и системы автосервиса» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис профиль "Сервис транспортных средств"

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>4</b>
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	4
2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ	4
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА	5
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ	7
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА	7
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ	9
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	9
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ	11
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ	11
<b>СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b>	<b>13</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Объекты и системы автосервиса».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования объектов и систем автосервиса с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель освоения дисциплины «Объекты и системы автосервиса» состоит в приобретении обучающимися комплекса знаний, умений и навыков о совокупности объектов автосервиса, а также о функциональных подсистемах в общей структуре автосервиса на основе изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в сервисной деятельности, с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, которые позволяют решать стандартные задачи профессиональной деятельности.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, экономической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

**ПК-6.1: Применяет методы развития клиентурных отношений с потребителями услуг на основе повышения конкурентоспособности сервисного предприятия;**

**ПК-3.3: Использует методы принятия решения по применению ресурсосберегающих технологий;**

**ПК-1.1: Владеет особенностями рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса при выборе или разработке технологических процессов; требованиями производственной дисциплины, правил по охране труда и пожарной безопасности при осуществлении технологического процесса.**

Самостоятельная работа по дисциплине «Объекты и системы автосервиса» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

#### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)**

1. Назначение предприятий автосервиса.
2. Классификация предприятий автосервиса.
3. Автомобильные средства – объект автосервиса по различным профильным источникам информации.
4. Структура системы автосервиса на основе отечественного и зарубежного опыта.
5. Решение стандартных профессиональных задач на основе требований к системе автосервиса.
6. Научно-техническая информация об организации торгово-сервисной сети автопроизводителей.
7. Опыт организации логистических систем продвижения автотехники и запасных частей.
8. Торговля подержанными автомобилями в России.
9. Организация продаж комиссионных автомобилей с использованием системы «trade-in».
10. Правовые основы организации проката на основе учета требований информационной безопасности.
11. Использование инфокоммуникационных технологий и различных источников информации для характеристики и оценки рынка проката легковых автомобилей за рубежом.
12. Опыт развития проката в России.
13. Технология автопроката в России.
14. Использование инфокоммуникационных технологий для характеристики парковок.
15. Опыт развитие паркинга за рубежом.
16. Опыт паркинга в России.
17. Использование инфокоммуникационных технологий и различных источников информации для характеристики рынка эвакуации АТС.
18. Управление сектором эвакуации АТС.
19. Принудительная эвакуация АТС.
20. Экологические последствия эксплуатации автомобильного транспорта.
21. Зарубежная практика утилизации АТС.
22. Проблемы утилизации АТС в России.
23. Проект Федерального закона «Об утилизации АТС» как источник информации для регулирования процессов сервиса.
24. Требования к технологиям работ по проверке технического состояния АТС.
25. Решение задач профессиональной деятельности по проверке тормозных систем с использованием отечественного и зарубежного опыта.

#### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 2)**

26. Решение задач профессиональной деятельности по проверке рулевого управления с использованием отечественного и зарубежного опыта.
27. Решение задач профессиональной деятельности по проверке световых приборов с использованием отечественного и зарубежного опыта.
28. Решение задач профессиональной деятельности по проверке шин и колес с использованием отечественного и зарубежного опыта.
29. Решение задач профессиональной деятельности по проверке содержания вредных веществ в отработавших газах с использованием отечественного и зарубежного опыта.

30. Решение задач профессиональной деятельности по проверке обзорности с использованием отечественного и зарубежного опыта.
31. Основы формирования подсистемы ТО и ремонта АТС.
32. Стратегии функционирования подсистемы ТО и ремонта по фактическому состоянию.
33. Решение задач профессиональной деятельности по техническому обслуживанию АТС в гарантийный период эксплуатации с применением информационно-коммуникационных технологий.
34. Решение задач профессиональной деятельности по организации обслуживания автомобилей в послегарантийный период эксплуатации с применением информационно-коммуникационных технологий.
35. Нормативно-методическое обеспечения деятельности в автосервисе как источник информационной и технологической безопасности.
36. Организация информационной системы СТОА с учетом требований информационной безопасности.
37. Современные инфокоммуникационные технологии управления деятельностью СТОА.
38. Отечественный и зарубежный опыт регулирование запасов.
39. Формирование запасов.
40. Оптимизация запасов.
41. Использование инфокоммуникационных технологий и различных источников информации для характеристики производственно-технической базы СТОА.
42. Формирование системы управления оборудованием с учетом отечественного и зарубежного опыта.
43. Формирование системы всеобщего ухода за оборудованием с учетом отечественного и зарубежного опыта.
44. Научно-техническая информация по организации внеплановых ремонтов и закупок.
45. Отечественный и зарубежный опыт по формированию коммуникативной политики СТОА.
46. Каналы личной коммуникации и каналы неличной коммуникации на СТОА.
47. Использование инфокоммуникационных технологий и различных источников информации для характеристики тюнинга.
48. Виды тюнинга.
49. Решение задач профессиональной деятельности по дооборудованию (переоборудованию) автомобилей (технический тюнинг).
50. Соблюдение законодательных и нормативных актов при переоборудовании автомобилей.
51. Решение задач профессиональной деятельности по антикоррозионной защитеавтомобиля.
52. Использование инфокоммуникационных технологий и различных источников информации для характеристики автотуризма.
53. Использование инфокоммуникационных технологий для характеристики караванинга.

### **Критерии оценки устного опроса**

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий, 5 – за защиту лабораторных работ

#### **Критерии получения оценки:**

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;  
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;

результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;

- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантических задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА**

К самостоятельной работе относится написание и защита доклада в семестре. Подготовка доклада по дисциплине «Объекты и системы автосервиса» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Примерные темы доклада:

1. Продажа новых автомобилей.
2. Продажа комиссионных автомобилей.
3. Снабжение автоэксплуатационными материалами.
4. Техника безопасности при организации сервисных процессов в разрезе различных видов автосервиса.
5. Нормативное и информационное обеспечение процессов автосервиса.
6. Производственно-техническая база автосервиса и ее обслуживание.
7. Управление запасами в автосервисе.
8. Стратегическое управление в автосервисе.
9. Текущее и оперативное планирование в автосервисе.
10. Организация производства в автосервисе.
11. Внутренний тюнинг.
12. Аэрография.
13. Антикоррозионная защита.
14. Развитие автотуризма в России.
15. Развитие караванинга в России.

В результате подготовки доклада студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

### **Общие рекомендации по подготовке доклада**

Доклад должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

Во введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы (диаграммы и другие материалы).

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точно.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

### **Оформление доклада и порядок защиты**

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чём преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

#### Критерии оценки доклада

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
1.Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие содержания теме реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу; - аргументировать основные положения и выводы; - умение четко и обоснованно формулировать выводы; - самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала	1 1 1 1 1 2
2.Соблюдение требований по оформлению	- правильность и аккуратность оформления реферата -точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента, - соблюдение требований к объему и структуре реферата; - грамотность и культура изложения	1 1 1 1
3.Уровень защиты реферата	- доклад структурирован, раскрывает тему - даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы - слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации; - количество слайдов не более 10	1 2 1 1
Максимальное количество баллов		17

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

17 баллов – оценка «отлично»;

12-16 баллов – оценка «хорошо»;

8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»  
Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

## . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ

Данный вид самостоятельной работы рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен.

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки в соответствии с рейтинговой системой обучения. Выполнение тестовых заданий предоставляет студентам возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Тестовые задания охватывают основные вопросы по дисциплине «Объекты и системы автосервиса».

У студента есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий студенты должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других источников.

Контрольный тест выполняется студентами самостоятельно во время семинарских занятий.

### **Тестовые задания**

Не предусмотрены

## . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Данный вид самостоятельной работы рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен.

Контрольная работа, как одна из форм оценки уровня подготовки студентов, ставит своей целью закрепление теоретических знаний, полученных студентами в процессе изучения данной дисциплины, и приобретение ими навыков практического анализа особенностей функционирования организаций в современных условиях.

Выполнение контрольной работы способствует приобретению студентами навыков самостоятельной работы с первоисточниками, учебной, научной и специальной литературой, умений выделять в них главное, анализировать, обобщать, логично излагать изученный материал.

### **Не предусмотрены**

### **Оформление контрольной работы и порядок защиты**

Контрольная работа должна иметь титульный лист, план работы, непосредственно текст (условие задач и решение).

Контрольная работа должна быть аккуратно оформлена(формат А4, машинописный текст, размер левого поля 20 мм, правого – 10 мм, верхнего – 20 мм, нижнего – 20 мм, отступ красной строки 1,5, межстрочный интервал 1,5, шрифт 14, TimesNewRoman), иметь нумерацию страниц и список использованных источников, в котором указываются все использованные литературные источники, расположенные в алфавитном порядке и пронумерованные.

Контрольная работа представляется на проверку преподавателю, далее осуществляется защита в виде собеседования.

### **Критерии оценивания контрольной работы**

Уровень качества письменной контрольной работы студента определяется с использованием следующей системы оценок:

Таблица 6 - Критерии оценки контрольной работы

Критерии оценки	Максимальное количество баллов
-----------------	--------------------------------

выполнение заданий	
1	3
2	3
3	3
4	3
5	3
6	2
Максимальное количество баллов	17

По результатам устного опроса по контрольной работе обучающемуся выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания, в котором очевиден способ решения;
- обучающийся демонстрирует базовые знания, умения и навыки, примененные при выполнении заданий контрольной работы;
- у обучающегося не имеется затруднений в использовании научно-понятийного аппарата в терминологии курса, а если затруднения имеются, то они незначительные;
- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные или частично правильные ответы.

Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) сформированы на базовом уровне (уровень 1) (см. табл.).

Оценка «не зачтено» ставится обучающемуся, если:

- обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится задание, не способен выполнить задание с очевидным решением, не владеет навыками в области изучаемой дисциплины;
- обучающийся не демонстрирует базовые знания, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий контрольной работы;
- в процессе ответа по теоретическому и практическому материалу, содержащемуся в вопросах контрольной работы, допущены принципиальные ошибки при изложении материала.

Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) не сформированы.

Контрольная работа, признанная не отвечающей предъявляемым требованиям, возвращается студенту для доработки, при этом указываются ее недостатки и даются рекомендации для их устранения. Студенту предлагается с учетом замечаний преподавателя вторично представить контрольную работу вместе с первой работой.

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ**

Данный вид самостоятельной работы рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен.

Процедура зачета (дифференцированного зачета) как отдельное контрольное мероприятие проводится по следующим вопросам.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости.

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ**

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры. Перед экзаменом студенту необходимо полностью выполнить все задания к практическим занятиям, подготовить и защитить

самостоятельную работу. При наличии задолженности по текущей аттестации по данной дисциплине студент к экзамену не допускается. Экзамен по дисциплине предусмотрен в устной форме по билетам.

**Вопросы для экзамена:**

Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)

1. Назначение предприятий автосервиса.
2. Классификация предприятий автосервиса.
3. Автомобильные средства – объект автосервиса по различным профильным источникам информации.
4. Структура системы автосервиса на основе отечественного и зарубежного опыта.
5. Решение стандартных профессиональных задач на основе требований к системе автосервиса.
6. Научно-техническая информация об организации торгово-сервисной сети автопроизводителей.
7. Опыт организации логистических систем продвижения автотехники и запасных частей.
8. Торговля подержанными автомобилями в России.
9. Организация продаж комиссионных автомобилей с использованием системы «trade-in».
10. Правовые основы организации проката на основе учета требований информационной безопасности.
11. Использование инфокоммуникационных технологий и различных источников информации для характеристики и оценки рынка проката легковых автомобилей за рубежом.
12. Опыт развития проката в России.
13. Технология автопроката в России.
14. Использование инфокоммуникационных технологий для характеристики парковок.
15. Опыт развитие паркинга за рубежом.
16. Опыт паркинга в России.
17. Использование инфокоммуникационных технологий и различных источников информации для характеристики рынка эвакуации АТС.
18. Управление сектором эвакуации АТС.
19. Принудительная эвакуация АТС.
20. Экологические последствия эксплуатации автомобильного транспорта.
21. Зарубежная практика утилизации АТС.
22. Проблемы утилизации АТС в России.
23. Проект Федерального закона «Об утилизации АТС» как источник информации для регулирования процессов сервиса.

Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 2)

24. Требования к технологиям работ по проверке технического состояния АТС.
25. Решение задач профессиональной деятельности по проверке тормозных систем с использованием отечественного и зарубежного опыта.
26. Решение задач профессиональной деятельности по проверке рулевого управления с использованием отечественного и зарубежного опыта.
27. Решение задач профессиональной деятельности по проверке световых приборов с использованием отечественного и зарубежного опыта.
28. Решение задач профессиональной деятельности по проверке шин и колес с использованием отечественного и зарубежного опыта.
29. Решение задач профессиональной деятельности по проверке содержания вредных веществ в отработавших газах с использованием отечественного и зарубежного опыта.
30. Решение задач профессиональной деятельности по проверке обзорности с использованием отечественного и зарубежного опыта.
31. Основы формирования подсистемы ТО и ремонта АТС.
32. Стратегии функционирования подсистемы ТО и ремонта по фактическому состоянию.
33. Решение задач профессиональной деятельности по техническому обслуживанию АТС в гарантийный период эксплуатации с применением информационно-коммуникационных технологий.
34. Решение задач профессиональной деятельности по организации обслуживания автомобилей в послегарантийный период эксплуатации с применением информационно-коммуникационных технологий.
35. Нормативно-методическое обеспечение деятельности в автосервисе как источник информационной и технологической безопасности.
36. Организация информационной системы СТОА с учетом требований информационной безопасности.
37. Современные инфокоммуникационные технологии управления деятельностью СТОА.
38. Отечественный и зарубежный опыт регулирование запасов.
39. Формирование запасов.
40. Оптимизация запасов.
41. Использование инфокоммуникационных технологий и различных источников информации для характеристики производственно-технической базы СТОА.
42. Формирование системы управления оборудованием с учетом отечественного и зарубежного опыта.
43. Формирование системы всеобщего ухода за оборудованием с учетом отечественного и зарубежного опыта.

44. Научно-техническая информация по организации внеплановых ремонтов и закупок.  
 45. Отечественный и зарубежный опыт по формированию коммуникативной политики СТОА.  
 46. Каналы личной коммуникации и каналы неличной коммуникации на СТОА.  
 47. Использование инфокоммуникационных технологий и различных источников информации для характеристики тюнинга.  
 48. Виды тюнинга.

### **Порядок и критерии оценивания**

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по дисциплине. Проверка качества подготовки студентов на экзаменах заканчивается выставлением отметок по принятой пятибалльной шкале (см. п.1.2) (оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»).

#### **Распределение баллов по экзамену (промежуточная аттестация)**

Вид учебных работ по дисциплине	Промежуточная аттестация	
	Оценка, баллы	Критерии оценки
Устный ответ на экзамене	Оценка «отлично» - 40 баллов	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры; 3) излагает материал последовательно и правильно, с соблюдением исторической и хронологической последовательности. Компетенция (и) или ее часть сформирована
	Оценка «хорошо» - 30 - 39 баллов	ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет. Компетенция и (или) ее часть сформирована на 2 уровне.
	Оценка «удовлетворительно» - 15 - 29 баллов	1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки. Компетенция и (или) ее часть сформирована на 1 уровне.
	Оценка «неудовлетворительно» - 0 - 14 баллов	1) студент обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; 2) допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; 3) беспорядочно и неуверенно излагает материал;

		4) на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся не дает правильные ответы. Компетенция и (или) ее часть не сформирована.
Решение экзаменационной задачи	10 баллов	Задача решена, сделан вывод
	0 баллов	Задача нерешена
Максимальная сумма баллов промежуточной аттестации - 50		

### СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Савич Е.Л., Болбас М.М.	Организация сервисного обслуживания легковых автомобилей: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	<a href="http://znani um.com/catalog/document?id=271424">http://znani um.com/catalog/document?id=271424</a>

УП: 4303014-21-2 ТИС.psx

стр. 11

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.2	Туревский И. С.	Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Введение в специальность: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://znani um.com/go .php?id=990415">http://znani um.com/go .php?id=990415</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	С.А. Воробьев, С.С. Воробьев	Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учеб. пособие	, 2011	<a href="https://ntb. donstu.ru/content/tehnicheskoe-obsluzhivanie-i-remont-avtomobiley">https://ntb. donstu.ru/content/tehnicheskoe-obsluzhivanie-i-remont-avtomobiley</a>

Л2.2	Бобович Б. Б.	Утилизация автомобилей и автокомпонентов: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2011	<a href="http://znani um.com/go .php?id=221873">http://znani um.com/go .php?id=221873</a>
Л2.3	Стуканов В.А.	Сервисное обслуживание автомобильного транспорта: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://znani um.com/go .php?id=982588">http://znani um.com/go .php?id=982588</a>

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес

Л3.1	Д.С. Апрышкин, А.Д. Гришков, Н.П. Погорелов	Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей. Методические указания к практическим работам: методические указания	, 2016	https://ntb. donstu.ru/c ontent/tehn ologicheski e-processy- tehnichesk ogo- obsluzhiva niya-i- remonta- avtomobile y- metodiches kie- ukazaniya- k- praktichesk im- rabotam
------	---	--	--------	---

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Волгин В.В. Открываю автомастерскую [Электронный ресурс]: практическое пособие/ Волгин В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 187 с.— Режим доступа:
Э2	Марусина В.И. Системы, технология и организация автосервисных услуг [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Марусина В.И.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 218 с.— Режим доступа:
Э3	Синицын А.К. Основы технической эксплуатации автомобилей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Синицын А.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2011.— 284 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/11545">http://www.iprbookshop.ru/11545</a> .

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows (лицензионное ПО)
6.3.1.2	Пакет офисных программ Microsoft Office (лицензионное ПО)
6.3.1.3	Acrobat DC (свободно распространяемое ПО)

УП: 4303014-21-2 ТИС.psx

стр. 12

6.3.1.4	Консультант Плюс (отечественное лицензионное ПО)
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Справочная правовая система (СПС) КонсультантПлюс: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Объекты и системы автосервиса»

для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис профиль «Сервис транспортных средств»



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ  
по дисциплине «**Объекты и системы автосервиса**»

для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта

Методические указания по дисциплине «Объекты и системы автосервиса» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис, направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта

## **Содержание**

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>4</b>
Практическое занятие 1 Система идентификации автомобилей по VIN коду .....	5
Практическое занятие 2 Торговля автотранспортными средствами.....	5
Практическое занятие 3 Прокат и аренда автотранспортных средств.....	5
Дискуссия.....	5
Практическое занятие 4 Временное хранение автотранспортных средств .....	6
Практическое занятие 5 Утилизация автотранспортных средств .....	6
Практическое занятие 6 Нормативное и информационное обеспечение деятельности объектов автосервиса .....	6
Практическое занятие 7 Управление коммуникациями СТО .....	7
<b>СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>7</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Задачи дисциплины «**Объекты и системы автосервиса**» состоят в получении обучающимися комплекса знаний, умений и навыков о содержании, организации и функционировании хозяйственных подсистем и структуры внутрипроизводственных коммуникаций, обеспечивающих основное автосервисное производство, направленное на формирование качественной системы обслуживания потребителей, а также знаний, умений и навыков в вопросах технологического проектирования инженерных подсистем объектов автосервиса..

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области транспорта, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслинию проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, экономической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

**ПК-6.1: Применяет методы развития клиентурных отношений с потребителями услуг на основе повышения конкурентоспособности сервисного предприятия;**

**ПК-3.3: Использует методы принятия решения по применению ресурсосберегающих технологий;**

**ПК-1.1: Владеет особенностями рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса при выборе или разработке технологических процессов; требованиями производственной дисциплины, правил по охране труда и пожарной безопасности при осуществлении технологического процесса.**

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

особенности рабочих процессов,  
конструктивные решения объектов сервиса при выборе или разработке технологических требований производственной дисциплины, правил по охране труда и пожарной безопасности при осуществлении технологического процесса

Уметь:

принимать конструктивные решения объектов сервиса при выборе или разработке технологических процессов;  
соблюдать требования производственной дисциплины, правил по охране труда и пожарной безопасности при осуществлении технологического процесса  
реализовать конструктивные решения объектов сервиса при выборе или разработке технологических процессов:

Владеть:

особенностями рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса при выборе или разработке технологических процессов;  
нормативными требованиями производственной дисциплины, правил по охране труда и пожарной безопасности при осуществлении технологического процесса  
правилами правил по охране труда и пожарной безопасности при осуществлении технологического процесса

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор

конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

### **Практическое занятие 1 Система идентификации автомобилей по VIN коду**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-6.1;ПК-3.3;ПК-1.1

#### **Вопросы для обсуждения**

1. Назначение предприятий автосервиса.
2. Классификация предприятий автосервиса.
3. Автотранспортные средства – объект автосервиса по различным профильным источникам информации.
4. Структура системы автосервиса на основе отечественного и зарубежного опыта.
5. Решение стандартных профессиональных задач на основе требований к системе автосервиса.

### **Практическое занятие 2 Торговля автотранспортными средствами**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-6.1;ПК-3.3;ПК-1.1

#### **Вопросы для обсуждения**

5. Решение стандартных профессиональных задач на основе требований к системе автосервиса.
6. Научно-техническая информация об организации торгово-сервисной сети автопроизводителей.
7. Опыт организации логистических систем продвижения автотехники и запасных частей.
8. Торговля подержанными автомобилями в России.
9. Организация продаж комиссионных автомобилей с использованием системы «trade-in».
10. Правовые основы организации проката на основе учета требований информационной безопасности.

### **Практическое занятие 3 Прокат и аренда автотранспортных средств.**

#### **Дискуссия**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-6.1;ПК-3.3;ПК-1.1

#### **Вопросы для обсуждения**

10. Правовые основы организации проката на основе учета требований информационной безопасности.
11. Использование инфокоммуникационных технологий и различных источников информации для характеристики и оценки рынка проката легковых автомобилей за рубежом.
12. Опыт развития проката в России.
13. Технология автопроката в России.
14. Использование инфокоммуникационных технологий для характеристики парковок.

15. Опыт развитие паркинга за рубежом.
16. Опыт паркинга в России.

#### **Практическое занятие 4 Временное хранение автотранспортных средств**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-6.1;ПК-3.3;ПК-1.1

##### **Вопросы для обсуждения**

17. Использование инфокоммуникационных технологий и различных источников информации для характеристики рынка эвакуации АТС.
18. Управление сектором эвакуации АТС.
19. Принудительная эвакуация АТС.
20. Экологические последствия эксплуатации автомобильного транспорта.
21. Зарубежная практика утилизации АТС.
22. Проблемы утилизации АТС в России.
23. Проект Федерального закона «Об утилизации АТС» как источник информации для регулирования процессов сервиса.
24. Требования к технологиям работ по проверке технического состояния АТС.
25. Решение задач профессиональной деятельности по проверке тормозных систем с использованием отечественного и зарубежного опыта.

#### **Практическое занятие 5 Утилизация автотранспортных средств**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-6.1;ПК-3.3;ПК-1.1

##### **Вопросы для обсуждения**

26. Решение задач профессиональной деятельности по проверке рулевого управления с использованием отечественного и зарубежного опыта.
27. Решение задач профессиональной деятельности по проверке световых приборов с использованием отечественного и зарубежного опыта.
28. Решение задач профессиональной деятельности по проверке шин и колес с использованием отечественного и зарубежного опыта.
29. Решение задач профессиональной деятельности по проверке содержания вредных веществ в отработавших газах с использованием отечественного и зарубежного опыта.
30. Решение задач профессиональной деятельности по проверке обзорности с использованием отечественного и зарубежного опыта.

#### **Практическое занятие 6 Нормативное и информационное обеспечение деятельности объектов автосервиса**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-6.1;ПК-3.3;ПК-1.1

##### **Вопросы для обсуждения**

20. Оценка ликвидных запасных частей на складе с использованием систем Service Rate и Coverage.
21. Требования к системе электрообеспечения предприятий автосервиса для организации процессов автосервиса.
22. Методика проектирования инновационных систем электроснабжения предприятий автосервиса.

23. Технология и организация проектирования электроосвещения предприятий автосервиса. Ресурсное обеспечение процесса.
24. Требования к инновационному проектированию кабельных линий электроснабжения предприятий автосервиса и подбору необходимых ресурсов с учетом требований потребителей.

## **Практическое занятие 7 Управление коммуникациями СТО**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-6.1;ПК-3.3;ПК-1.1

### **Вопросы для обсуждения**

35. Нормативно-методическое обеспечения деятельности в автосервисе как источник информационной и технологической безопасности.
36. Организация информационной системы СТОА с учетом требований информационной безопасности.
37. Современные инфокоммуникационные технологии управления деятельностью СТОА.
38. Отечественный и зарубежный опыт регулирование запасов.
39. Формирование запасов.
40. Оптимизация запасов.
41. Использование инфокоммуникационных технологий и различных ис-точников информации для характеристики производственно-технической базы СТОА.

### **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л1.1	Савич Е. Л., Болбас М. М.	Организация сервисного обслуживания легковых автомобилей: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА-	<a href="http://znanium.com/goto.php?id=920520">http://znanium.com/goto.php?id=920520</a>

УП: 4303014-21-2 ТИСplx

стр. 11

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л1.2	Туревский И. С.	Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Введение в специальность: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ",	<a href="http://znanium.com/goto.php?id=990415">http://znanium.com/goto.php?id=990415</a>

### **6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л2.1	С.А. Воробьев, С.С. Воробьев	Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учеб. пособие	, 2011	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/technicheskoe-obsluzhivanie-i-remont-avtomobile">https://ntb.donstu.ru/content/technicheskoe-obsluzhivanie-i-remont-avtomobile</a>

Л2.2	Бобович Б. Б.	Утилизация автомобилей и автокомпонентов: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2011	<a href="http://znanium.com/goto.php?id=221873">http://znanium.com/goto.php?id=221873</a>
Л2.3	Стуканов В.А.	Сервисное обслуживание автомобильного транспорта: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ",	<a href="http://znanium.com/goto.php?id=982588">http://znanium.com/goto.php?id=982588</a>

### **6.1.3. Методические разработки**

Л3.1	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
	Д.С. Апрышкин, А.Д. Гришков, Н.П. Погорелов	Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей. Методические указания к практическим работам: методические указания	, 2016	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/tehnologicheskie-processy-tehnicheskogo-obsluzhiva-niya-i-remonta-avtomobile-y-metodicheskie-ukazaniya-k-">https://ntb.donstu.ru/c ontent/tehnologicheski e-processy-tehnichesk ogo-obsluzhiva niya-i-remonta-avtomobile y-metodiches kie-ukazaniya- k-</a>

## **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Волгин В.В. Открываю автомастерскую [Электронный ресурс]: практическое пособие/ Волгин В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Лашков и К, 2015.—
Э2	Марусина В.И. Системы, технология и организация автосервисных услуг [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Марусина В.И.— Электрон. текстовые данные.— М., 2011.— 2011.— 2011.—
Э3	Синицын А.К. Основы технической эксплуатации автомобилей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Синицын А.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Радио и Сигнал, 2011.— 2011.— 2011.—

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows (лицензионное ПО)
6.3.1.2	Пакет офисных программ Microsoft Office (лицензионное ПО)
6.3.1.3	Acrobat DC (свободно распространяемое ПО)

#### 6.3.1.4 Консультант Плюс (отечественное лицензионное ПО)

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1 Справочная правовая система (СПС) КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru>

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Объекты и системы автосервиса»  
для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине Основы автосервиса  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис  
Профиль «Сервис транспортных средств»

Методические указания по дисциплине «Основы автосервиса» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис Профиль «Сервис транспортных средств»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **Введение**

1. Общая характеристика самостоятельной работы
2. Контрольные точки и виды отчетности по ним
3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала
4. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям
  - . Методические рекомендации по подготовке доклада
  - . Методические рекомендации по подготовке к тестированию
  - . Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
  - . Методические рекомендации по подготовке к зачету
  - . Методические рекомендации по подготовке к экзамену

### **Список рекомендуемых информационных источников**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Основы автосервиса».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования экономики с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов фундаментальных теоретических экономических знаний, основных методологических положений экономической организации общества и форм их реализации на различных уровнях хозяйствования.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслинию проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, экономической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-6.1: Применяет методы развития клиентурных отношений с потребителями услуг на основе повышения конкурентоспособности сервисного предприятия;

ПК-3.3: Использует методы принятия решения по применению ресурсосберегающих технологий.

Самостоятельная работа по дисциплине «Основы автосервиса» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала;

ПК-1.1: Владеет особенностями рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса при выборе или разработке технологических процессов; требованиями производственной дисциплины, правил по охране труда и пожарной безопасности при осуществлении технологического процесса.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

#### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)**

1. Назначение предприятий автосервиса.
2. Классификация предприятий автосервиса.
3. Автотранспортные средства как объект автосервиса.
4. Структура системы автосервиса.
5. Требования к системе автосервиса.
6. Торгово-сервисные сети автопроизводителей.
7. Логистические системы продвижения автотехники и запасных частей.
8. Торговля подержанными автомобилями в России.
9. Организация продаж комиссионных автомобилей с использованием системы «trade-in».
10. Правовые основы организации проката.
11. Характеристика и оценка рынка проката легковых автомобилей за рубежом.
12. Оценка развития проката в России.
13. Технология автопроката в России.
14. Характеристика парковок.
15. Развитие паркинга за рубежом.
16. Оценка паркинга в России.
17. Характеристика рынка эвакуации АТС.
18. Управление сектором эвакуации АТС.
19. Принудительная эвакуация АТС.
20. Экологические последствия эксплуатации автомобильного транспорта.
21. Зарубежная практика утилизации АТС.
22. Проблемы утилизации АТС в России.
23. Проект Федерального закона «Об утилизации АТС».
24. Требования к технологиям работ по проверке технического состояния АТС.
25. Проверка тормозных систем.
26. Проверка рулевого управления.
27. Проверка световых приборов.

#### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 2)**

28. Проверка шин и колес.
29. Проверка содержания вредных веществ в отработавших газах.
30. Проверка обзорности.
31. Основы формирования подсистемы ТО и ремонта АТС.

32. Стратеги функционирования подсистемы ТО и ремонта по фактическому состоянию.
33. Техническое обслуживание АТС в гарантыйный период эксплуатации.
34. Организация обслуживания автомобилей в послегарантыйный период эксплуатации.
35. Нормативно-методическое обеспечения деятельности в автосервисе.
36. Информационная система СТОА.
37. Современные информационные технологии управления деятельностью СТОА.
38. Регулирование запасов.
39. Формирование запасов.
40. Оптимизация запасов.
41. Характеристика производственно-технической базы.
42. Система управления оборудованием.
43. Система всеобщего ухода за оборудованием.
44. Организация внеплановых ремонтов и закупок.
45. Коммуникативная политика СТОА.
46. Каналы личной коммуникации и каналы неличной коммуникации на СТОА.
47. Характеристика тюнинга.
48. Виды тюнинга.
49. Дооборудование (переоборудование) автомобилей (технический тюнинг).
50. Соблюдение законодательных и нормативных актов при переоборудовании автомобилей.
51. Проведение антикоррозионной защиты автомобиля.
52. Характеристика автотуризма.
53. Характеристика и особенности караванинга.

#### **Критерии оценки устного опроса**

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий, 5 – за защиту лабораторных работ

#### **Критерии получения оценки:**

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;

результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;
- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантических задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА**

К самостоятельной работе относится написание и защита доклада в семестре. Подготовка доклада по дисциплине «Основы автосервиса» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Примерные темы доклада:

1. Продажа новых автомобилей.
2. Продажа комиссионных автомобилей.
3. Снабжение автоэксплуатационными материалами.
4. Техника безопасности при организации сервисных процессов в разрезе различных видов автосервиса.
5. Нормативное и информационное обеспечение процессов автосервиса.
6. Производственно-техническая база автосервиса и ее обслуживание.
7. Управление запасами в автосервисе.
8. Стратегическое управление в автосервисе.
9. Текущее и оперативное планирование в автосервисе.
10. Организация производства в автосервисе.
11. Внутренний тюнинг.
12. Аэрография.
13. Антикоррозионная защита.
14. Развитие автотуризма в России.
15. Развитие караванинга в России.

В результате подготовки доклада студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

### **Общие рекомендации по подготовке доклада**

Доклад должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

Во введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы (диаграммы и другие материалы).

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точки.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

#### **Оформление доклада и порядок защиты**

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

#### **Критерии оценки доклада**

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
1.Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие содержания теме реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу; - аргументировать основные положения и выводы; - умение четко и обоснованно формулировать выводы; - самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала	1 1 1 1 1 1 2
2.Соблюдение требований по оформлению	- правильность и аккуратность оформления реферата -точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента, - соблюдение требований к объему и структуре реферата; - грамотность и культура изложения	1 1 1 1
3.Уровень защиты реферата	- доклад структурирован, раскрывает тему - даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы - слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации; - количество слайдов не более 10	1 2 1 1
Максимальное количество баллов		17

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

- 17 баллов – оценка «отлично»;
- 12-16 баллов – оценка «хорошо»;
- 8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»
- Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ**

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки в соответствии с рейтинговой системой обучения. Выполнение тестовых заданий предоставляет студентам возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Тестовые задания охватывают основные вопросы по дисциплине «Основы автосервиса».

У студента есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий студенты должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других источников.

Контрольный тест выполняется студентами самостоятельно во время семинарских занятий.

### **Тестовые задания**

Охарактеризуйте:

Автотранспортные средства как объект автосервиса .....

Торгово-сервисные сети автопроизводителей .....

Виды тюнинга.....

### **Критерии оценивания компетенций**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 90 %.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 70 %).

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 50 %).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания составляет менее 50 %, либо ответы заимствованы.

### **Оформление ответов на тесты**

Ответы на тесты оформляются на студентом на отдельном листе самостоятельно. В правом углу проставляется ФИО и группа, далее следует номер теста и выбранный вариант ответа.

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ**

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры. Перед экзаменом студенту необходимо полностью выполнить все задания к практическим занятиям, подготовить и защитить самостоятельную работу. При наличии задолженности по текущей аттестации по данной дисциплине студент к экзамену не допускается. Экзамен по дисциплине предусмотрен в устной форме по билетам.

Вопросы для экзамена:

1. Назначение предприятий автосервиса.
2. Классификация предприятий автосервиса.
3. Автотранспортные средства как объект автосервиса.
4. Структура системы автосервиса.
5. Требования к системе автосервиса.
6. Торгово-сервисные сети автопроизводителей.
7. Логистические системы продвижения автотехники и запасных частей.
8. Торговля подержанными автомобилями в России.
9. Организация продаж комиссионных автомобилей с использованием системы «trade-in».
10. Правовые основы организации проката.
11. Характеристика и оценка рынка проката легковых автомобилей за рубежом.
12. Оценка развития проката в России.
13. Технология автопроката в России.
14. Характеристика парковок.
15. Развитие паркинга за рубежом.
16. Оценка паркинга в России.
17. Характеристика рынка эвакуации АТС.
18. Управление сектором эвакуации АТС.
19. Принудительная эвакуация АТС.
20. Экологические последствия эксплуатации автомобильного транспорта.
21. Зарубежная практика утилизации АТС.
22. Проблемы утилизации АТС в России.
23. Проект Федерального закона «Об утилизации АТС».
24. Требования к технологиям работ по проверке технического состояния АТС.
25. Проверка тормозных систем.
26. Проверка рулевого управления.
27. Проверка световых приборов.
28. Проверка шин и колес.
29. Проверка содержания вредных веществ в отработавших газах.
30. Проверка обзорности.
31. Основы формирования подсистемы ТО и ремонта АТС.
32. Стратегии функционирования подсистемы ТО и ремонта по фактическому состоянию.
33. Техническое обслуживание АТС в гарантийный период эксплуатации.
34. Организация обслуживания автомобилей в послегарантийный период эксплуатации.
35. Нормативно-методическое обеспечения деятельности в автосервисе.
36. Информационная система СТОА.

37. Современные информационные технологии управления деятельностью СТОА.
38. Регулирование запасов.
39. Формирование запасов.
40. Оптимизация запасов.
41. Характеристика производственно-технической базы.
42. Система управления оборудованием.
43. Система всеобщего ухода за оборудованием.
44. Организация внеплановых ремонтов и закупок.
45. Коммуникативная политика СТОА.
46. Каналы личной коммуникации и каналы неличной коммуникации на СТОА.
47. Характеристика тюнинга.
48. Виды тюнинга.
49. Дооборудование (переоборудование) автомобилей (технический тюнинг).
50. Соблюдение законодательных и нормативных актов при переоборудовании автомобилей.
51. Проведение антикоррозионной защиты автомобиля.
52. Характеристика автотуризма.
53. Характеристика и особенности караванинга.

#### **Порядок и критерии оценивания**

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по дисциплине. Проверка качества подготовки студентов на экзаменах заканчивается выставлением отметок по принятой пятибалльной шкале (см. п.1.2) (оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»).

#### **Распределение баллов по экзамену (промежуточная аттестация)**

Вид учебных работ по дисциплине	Промежуточная аттестация	
	Оценка, баллы	Критерии оценки
Устный ответ на экзамене	Оценка «отлично» - 40 баллов	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры; 3) излагает материал последовательно и правильно, с соблюдением исторической и хронологической последовательности. Компетенция (и) или ее часть сформирована
	Оценка «хорошо» - 30 - 39 баллов	ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет. Компетенция и (или) ее часть сформирована на 2 уровне.
	Оценка «удовлетворительно» - 15 - 29 баллов	1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

		3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки. Компетенция и (или) ее часть сформирована на 1 уровне.
	Оценка «неудовлетворительно» - 0 - 14 баллов	1) студент обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; 2) допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; 3) беспорядочно и неуверенно излагает материал; 4) на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся не дает правильные ответы. Компетенция и (или) ее часть не сформирована.
Решение экзаменационной задачи	10 баллов	Задача решена, сделан вывод
	0 баллов	Задача нерешена
Максимальная сумма баллов промежуточной аттестации - 50		

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Савич Е.Л., Болбас М.М.	Организация сервисного обслуживания легковых автомобилей: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=271424">http://znanium.com/catalog/document?id=271424</a>
Л1.2	Туревский И. С.	Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Введение в специальность: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://znanium.com/goto.php?id=990415">http://znanium.com/goto.php?id=990415</a>
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	С.А. Воробьев, С.С. Воробьев	Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учеб. пособие	, 2011	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/technicheskoe-obsluzhivanie-i-remont-avtomobiley">https://ntb.donstu.ru/content/technicheskoe-obsluzhivanie-i-remont-avtomobiley</a>
Л2.2	Бобович Б. Б.	Утилизация автомобилей и автокомпонентов: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2011	<a href="http://znanium.com/goto.php?id=221873">http://znanium.com/goto.php?id=221873</a>

Л2.3	Стуканов В.А.	Сервисное обслуживание автомобильного транспорта: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://znaniy.com/good.php?id=982588">http://znaniy.com/good.php?id=982588</a>
------	---------------	---	---	---

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	Д.С. Апрышкин, А.Д. Гришков, Н.П. Погорелов	Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей. Методические указания к практическим работам: методические указания	, 2016	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/tehnologicheskie-processy-tehnicheskogo-obsluzhivaniya-i-remonta-avtomobilev-y-metodicheskie-ukazaniya-k-prakticheskim-rabotam">https://ntb.donstu.ru/content/tehnologicheskie-processy-tehnicheskogo-obsluzhivaniya-i-remonta-avtomobilev-y-metodicheskie-ukazaniya-k-prakticheskim-rabotam</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Волгин В.В. Открываю автомастерскую [Электронный ресурс]: практическое пособие/ Волгин В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 187 с.— Режим доступа:
Э2	Марусина В.И. Системы, технология и организация автосервисных услуг [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Марусина В.И.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 218 с.— Режим доступа:
Э3	Синицын А.К. Основы технической эксплуатации автомобилей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Синицын А.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2011.— 284 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/11545">http://www.iprbookshop.ru/11545</a> .

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.
---------	---

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационная справочная система КонсультантПлюс.Ставропольский край // Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
---------	---



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ

по дисциплине

«Основы автосервиса»

для обучающихся по направлению подготовки

*43.03.01 Сервис*

Профиль «Сервис транспортных средств»

Методические указания по дисциплине «Основы автосервиса» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01  
Сервис

Профиль «Сервис транспортных средств»

## **Содержание**

**Введение**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1**

Классификация легковых автомобилей

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2**

Система идентификации автомобилей по VIN коду

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3**

Торговля автотранспортными средствами

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4**

Прокат и аренда автотранспортных средств

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5**

Временное хранение автотранспортных средств.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6**

Утилизация автотранспортных средств

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7**

Подсистема технический сервис

(подсистема то и ремонта АТС)

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 8**

Управление запасами в системе автосервиса

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе. Целью освоения дисциплины "Основы автосервиса" является формирование у обучающихся комплекса знаний, умений и навыков о сфере автосервиса как многогранной системе, структуре составляющих ее профессиональных подсистем на основе изучения прогрессивного отечественного и зарубежного опыта сервисной деятельности, а также разработки технологии процесса сервиса с учетом специфики рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса;

развития клиентурных отношений с потребителями услуг на основе повышения конкурентоспособности сервисного предприятия; выбора материальные ресурсы и специальные средства для осуществления процесса сервиса; способностей решения стандартных задач автосервиса на основе использования инфокоммуникационных технологий, с соблюдением требований информационной безопасности.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-6.1: Применяет методы развития клиентурных отношений с потребителями услуг на основе повышения конкурентоспособности сервисного предприятия;

ПК-3.3: Использует методы принятия решения по применению ресурсосберегающих технологий;

ПК-1.1: Владеет особенностями рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса при выборе или разработке технологических процессов; требованиями производственной дисциплины, правил по охране труда и пожарной безопасности при осуществлении технологического процесса.

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

систему разработки технологии процесса сервиса с учетом специфики рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса;

методы развития клиентурных отношений с потребителями услуг на основе повышения конкурентоспособности сервисного предприятия;

как выбирать материальные ресурсы и специальные средства для осуществления процесса сервиса;

классификацию и характеристику объектов сервиса;

строктуру системы автосервиса и содержание составляющих ее подсистем;

основы организации процессов сервиса и ресурсное обеспечение в подсистемах автосервиса;

технологию формирования услуг объектов автосервиса, основанную на запросах потребителей.

Уметь:

разрабатывать технологии процесса сервиса с учетом специфики рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса;  
использовать методы развития клиентурных отношений с потребителями услуг на основе повышения конкурентоспособности сервисного предприятия;  
выбирать материальные ресурсы и специальные средства для осуществления процесса сервиса;  
разрабатывать различные варианты сервисного производства;  
выполнять практическую организацию сервисных процессов в разрезе различных подсистем автосервиса;  
осуществлять выбор организации сервисных процессов по установленным критериям.

Владеть:

Навыками:

разработки технологии процесса сервиса с учетом специфики рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса;  
развития клиентурных отношений с потребителями услуг на основе повышения конкурентоспособности сервисного предприятия;  
выбора материальные ресурсы и специальные средства для осуществления процесса сервиса;  
поиска нормативов и нормативно-технической документации;  
использования методов выбора процессов сервиса в разрезе различных подсистем с учетом требований потребителя;  
практических расчетов при обосновании технологических процессов в рамках конкретных подсистем сервиса.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ**

### **РАБОТА № 1**

#### **Классификация легковых автомобилей**

Цель работы закрепление теоретических знаний по классификации автомобилей

Вопросы для обсуждения:

1. Классификация автомобилей
2. Индексация (обозначение) автомобилей
3. Международная классификация автомобилей на основе рекомендаций ЕЭК ООН
  - 3.1. Категория L
  - 3.2. Категория M
  - 3.3. Категория N
  - 3.4. Категория O
  - 3.5. Транспортные средства специального назначения
  - 3.6. Категория G
  - 3.7. Категория T
4. Классификация автомобилей в соответствии с Европейской Конвенцией о дорожном движении
5. Неофициальная общепринятая европейская классификация легковых автомобилей ...

Задание:

Выполнить тестовые задачи, решения оформить в журнале для практических работ по дисциплине, после проверки преподавателем скорректировать ответы по необходимости.

1. Какой цифрой в марке автомобиля обозначается номер модификации базовой модели?
2. По какому признаку классифицируются отечественные грузовые автомобили?
  - б) по грузоподъёмности
  - в) по габаритной длине
  - г) по рабочему объёму двигателя
3. На сколько классов подразделяются отечественные легковые автомобили?
4. Что обозначают первая и вторая цифры в марке автомобиля ВАЗ-2190?
  - б) класс автомобиля
  - в) номер модификации
  - д) номер экспортного варианта.
5. По какому признаку классифицируются отечественные легковые автомобили?
  - а) по габаритной длине

б) по грузоподъёмности

г) по рабочему объёму двигателя

6. Каким является автомобиль марки КамАЗ-54901?

а) самосвалом

б) бортовым

в) седельным тягачом

7. На сколько классов делятся отечественные грузовые автомобили?

8. По какому признаку классифицируются автобусы?

а) по грузоподъёмности

г) по габаритной длине

д) по количеству пассажирских мест

9. Что обозначают третья и четвертая цифры в марке автомобиля ЗИЛ-4333?

б) класс автомобиля

в) номер экспортного варианта

д) номер модификации

10. Каким является автомобиль марки ГАЗ-2752?

11. Сколько классов содержит европейская классификация автомобилей?

а) автомобиль А-класса

б) автомобиль В-класса

в) автомобиль С-класса

г) автомобиль D-класса

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2

### Система идентификации автомобилей по VIN коду

Цель работы закрепление теоретических знаний системы идентификации автомобилей

Вопросы для обсуждения:

1. Код VIN
2. Маркировка автотранспортных средств
3. Маркировка компонентов автотранспортных средств .

Задание:

Выполнить тестовые задачи, решения оформить в журнале для практических работ по дисциплине, после проверки преподавателем скорректировать ответы по необходимости.

Обозначения кодов географической зоны и страны, применяемые при формировании кода WMI

Страна Обозначение страны

(первая и вторая позиции кода WMI)

Географическая зона – Северная Америка

Обозначение географической зоны

(первая позиция кода WMI) — 1, 2, 3, 4, 5

Вставьте название страны производителя 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F, 1G, 1H, 1J, 1K, 1L, 1M,

1N, 1P, 1R, 1S, 1T, 1U, 1V, 1W, 1X, 1Y, 1Z, 11,  
12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 10, 4A, 4B, 4C, 4D,  
4E, 4F, 4G, 4H, 4J, 4K, 4L, 4M, 4N, 4P, 4R, 4S,  
4T, 4U, 4V, 4W, 4X, 4Y, 4Z, 41, 42, 43 44, 45, 46,  
47, 48, 49, 40, 5A, 5B, 5C, 5D, 5E, 5F, 5G, 5H,  
5J, 5K, 5L, 5M, 5N, 5P, 5R, 5S, 5T, 5U, 5V, 5W,  
5X, 5Y, 5Z, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 50

Канада 2A, 2B, 2C, 2D, 2E, 2F, 2G, 2H, 2J, 2K, 2L, 2M,  
2N, 2P, 2R, 2S, 2T, 2U, 2V, 2W, 2X, 2Y, 2Z, 21,  
22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 20

Вставьте название страны производителя, 3B, 3C, 3D, 3E, 3F, 3G, 3H, 3J, 3K, 3L, 3M,

3N, 3P, 3R, 3S, 3T, 3U, 3V, 3W

Вставьте название страны производителя 3X, 3Y, 3Z, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37  
Пуэрто-Рико 38

Страна Обозначение страны

(первая и вторая позиции кода WMI)

Географическая зона – Австралия и Океания

Обозначение географической зоны

(первая позиция кода WMI) — 6, 7

Вставьте название страны производителя 6A, 6B, 6C, 6D, 6E, 6F, 6G, 6H, 6J, 6K, 6L, 6M,

6N, 6P, 6R, 6S, 6T, 6U, 6V, 6W

Вставьте название страны производителя 7A, 7B, 7C, 7D, 7E

Географическая зона – Южная Америка

Обозначение географической зоны

(первая позиция кода WMI) — 8, 9

Вставьте название страны производителя 8A, 8B, 8C, 8D, 8E

Вставьте название страны производителя 8F, 8F, 8H, 8J

Вставьте название страны производителя 8L, 8M, 8N, 8P, 8R

Вставьте название страны производителя 8S, 8T, 8U, 8V, 8W

Вставьте название страны производителя 8X, 8Y, 8Z, 81, 82

Вставьте название страны производителя 9A, 9B, 9C, 9D, 9E, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99

Вставьте название страны производителя 9F, 9G, 9H, 9J

Вставьте название страны производителя 9L, 9M, 9N, 9P, 9R

Вставьте название страны производителя 9S, 9T, 9U, 9V, 9W

Вставьте название страны производителя 9X, 9Y, 9Z, 91, 92

Географическая зона – Африка

Обозначение географической зоны

(первая позиция кода WMI) — A, B, C, D, E, F, G

Вставьте название страны производителя AA, AB, AC, AD, AE, AF, AG, AH

Вставьте название страны производителя AJ, AK, AL, AM, AN

Вставьте название страны производителя AP

Вставьте название страны производителя AT

Вставьте название страны производителя AX

Страна Обозначение страны

(первая и вторая позиции кода WMI)

Вставьте название страны производителя BA, BB, BC, BD, BE

Вставьте название страны производителя BF, BG, BH, BJ, BK

Вставьте название страны производителя BL, BM, BN, BP, BR

Вставьте название страны производителя CA, CB, CC, CD, CE

Вставьте название страны производителя CF, CG, CH, CJ, CK, GA, GB, GC, GD, GE

Вставьте название страны производителя CL, CM, CN, CP, CR

Вставьте название страны производителя DA, DB, DC, DD, DE

Вставьте название страны производителя DF, DG, DH, DJ, DK

Географическая зона – Азия

Обозначение географической зоны

(первая позиция кода WMI) — J, K, L, M, N, P, R

Вставьте название страны производителя JA, JB, JC, JD, JE, JF, JG, JH, JJ, JK, JL, JM, JN,

JP, JR, JS, JT, JU, JV, JW, JX, JY, JZ, J1, J2, J3,

J4, J5, J6, J7, J8, J9, J0

Вставьте название страны производителя KA, KB, KC, KD, KE

Вставьте название страны производителя KL, KM, KN, KP, KR

Вставьте название страны производителя KS

Вставьте название страны производителя LA, LB, LC, LD, LE, LF, LG, LH, LJ, LK, LL, LM,

LN, LP, LR, LS, LT, LU, LV, LW, LX, LY, LZ, L1,  
L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L0  
Вставьте название страны производителя MA, MB, MC, MD, ME  
Вставьте название страны производителя MF, MG, MH, MJ, MK  
Вставьте название страны производителя ML, MM, MN, MP, MR  
Вставьте название страны производителя NA  
Вставьте название страны производителя NF, NG, NH, NJ, NK  
Вставьте название страны производителя NL, NM, NN, NP, NR  
Вставьте название страны производителя NS  
Географическая зона – Европа  
Обозначение географической зоны  
(первая позиция кода WMI) — S, T, U, V, X, Y, Z  
Вставьте название страны производителя SA, SB, SC, SD, SE, SF, SG, SH, SJ,  
SK, SL, SM  
Вставьте название страны производителя WA, WB, WC, WD, WE, WF, WG,  
WH, WJ, WK,  
WL, WM, WN, WP, WR, WS, WT, WU, WV, WW,  
WX, WY, WZ, W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7,  
W8, W9, W0, а также коды SN, SP, SR, SS, ST,  
ранее принадлежавшие ГДР  
Вставьте название страны производителя SU, SV, SW, SX, SY, SZ  
Вставьте название страны производителя TA, TB, TC, TD, TE, TF, TG, TH  
Вставьте название страны производителя TJ, TK, TL, TM, TN, TP  
Вставьте название страны производителя TR, TS, TT, TU, TV  
Вставьте название страны производителя TW, TX, TY, TZ, T1  
Вставьте название страны производителя UV, UW, UX, UY, UZ  
Вставьте название страны производителя VF, VG, VH, VJ, VK, VL, VM, VN,  
VP, VR  
Вставьте название страны производителя VS, VT, VU, VV, VW  
Вставьте название страны производителя X3, X4, X5, X6, X7, X8, X9, X0  
Вставьте название страны производителя YS, YT, YU, YV, YM  
Вставьте название страны производителя YX, YY, YZ, Y1, Y2  
Вставьте название страны производителя Y3, Y4, Y5  
Вставьте название страны производителя Y6, Y7, Y8, Y9, Y0  
Вставьте название страны производителя ZA, ZB, ZC, ZD, ZE, ZF, ZG, ZH,

### Практическая работа 3

Торговля автотранспортными средствами

Цель работы закрепление теоретических знаний по особенностям торговли  
автотранспортными средствами

Вопросы для обсуждения:

1. Дайте определение дистрибутора, дилера, сервис-партнера и

торгового агента.

2. Назовите формы организации торговли новыми автомобилями.
3. В чем заключается предпродажная подготовка автомобиля?
4. Как осуществляются лизинговые сделки на автотранспорте?
5. Какие документы выдаются покупателю при покупке нового автомобиля?

**Задание:**

Выполнить тестовые задачи, решения оформить в журнале для практических работ по дисциплине, после проверки преподавателем скорректировать ответы по необходимости.

**Задание 1 Документы, необходимые для организации торговли.**

Для организации торговли новыми автомобилями необходимо иметь следующие документы:

- .....;
- .....;
- .....

**Задание 2**

Для дилеров также дополнительно необходимы:

- сведения.....;
- ..... соглашение;
- .....соглашение.

**Задание 3**

Предпродажная подготовка. Предварительные операции:

- проверяется внешний вид автомобиля, и при необходимости выполняется мелкий ремонт;
- устанавливается опционное оборудование (охранная сигнализация, аудиосистема и т. д.);
- проверяется наличие дубликатов ключей или второй карточки;
- удаляются защитные составы, и производится мойка;
- .....

Кузов: проверяется исправность .....(с помощью ключа или карточки) и открывающихся элементов кузова (боковых дверей, задней двери).

Колеса и шины:

- доводится до нормы.....;
- .....;

В моторном отсеке проверяется уровень масла и.....

.

В салоне автомобиля:

- проверяется работа системы .....во всех положениях органов управления (включая режим рециркуляции);
- проверяется исправность .....регулировки сидений;
- проверяется работа стеклоподъемников (в том числе в импульсном режиме);

- проверяется работа электроприводов наружных зеркал заднего вида;
- проверяется работа ..... фар;
- укладываются подножные коврики;
- удаляются внутренние защитные средства;
- проверяется наличие возможного набора инструментов и принадлежностей (домкрат и т. д.);
- проверяется работоспособность приборов освещения, световой сигнализации и индикации.

#### Задание 4

Организация гарантийного обслуживания продукции, агрегатов и комплектующих ее изделий предусматривает выполнение следующих функций предприятием-изготовителем:

- создание (формирование) сети предприятий по техническому обслуживанию выпускаемой продукции;
- обеспечение предприятий по техническому обслуживанию и владельцев продукции.....;
- обеспечение предприятий по техническому обслуживанию и владельцев нормативно-технической и технологической документацией по эксплуатации и обслуживанию продукции;
- ..... обслуживающих предприятий.

#### Задание 5

##### Продажа в кредит

Экспресс-автокредитование отличается от классического....., затраченным на получение кредита. Однако процентная ставка у такого кредита .....е, чем у обычного, и положительные решения кредитной комиссии .....(так как .....риск невозврата кредита банку).

#### Задание 6

##### Лизинг

В зависимости от срока полезного использования объекта лизинга и экономической сущности договора лизинга различают:

- финансовый лизинг (финансовая аренда). Срок договора лизинга сравним со сроком.....;
- операционный (оперативный) лизинг. Срок договора лизинга .....

#### В Задание 7

##### Встречная закупка техники

trade-in-.....;

buy-back.....

## Практическая работа 4

### Прокат и аренда автотранспортных средств

Цель работы закрепление теоретических знаний по особенностям проката и аренды автотранспортных средств

Вопросы для обсуждения:

- . – договор аренды транспортного средства с экипажем.
- . – договор аренды транспортного средства без экипажа и без предоставления дополнительных услуг (ст. 642-649 ГК РФ).
- особенности аренды отдельных видов транспорта
- порядок заключения, исполнения и прекращения договора аренды транспортного средства
- особенности проката автотранспортных средств

Задание:

Выполнить тестовые задачи, решения оформить в журнале для практических работ по дисциплине, после проверки преподавателем скорректировать ответы по необходимости.

Задание

Договор аренды транспортных средств может быть двух видов:

1) .....

2) .....

Договор аренды транспортного средства с экипажем –.....

Особенности:

1) договор имеет комбинированный характер – арендодатель обязан:

- предоставить.....;
- предоставить.....

2) транспортное средство как предмет договора не раскрывается....., Для этого следует использовать.....,

кодекс..... в каждом конкретном случае.

3) услуги по управлении транспортным средством – .....

транспортным средством (навигационные услуги);

4) техническая эксплуатация -.....;

5) транспортные уставы и кодексы могут устанавливать.....

Условия договора:

Договор должен быть....., независимо от его срока.

Права и обязанности сторон:

Арендодатель:

1) в течение всего срока аренды транспортного средства обязан поддерживать.....;

2) обязан предоставить услуги..... Состав экипажа и его квалификация должны.....;

3) несет расходы по оплате.....

Они являются работниками .....по поводу управления и технической эксплуатации транспортного средства. Также подчиняются распоряжениям арендатора по поводу .....

4) обязан страховать транспортное средство и/или ответственность за ущерб, который может быть причинен при его эксплуатации:

– обязательно:.....;

– добровольно: в случаях,.....

5) несет ответственность за.....

. Вправе предъявить регрессное требование к арендатору, если.....

Арендатор:

1) несет расходы, связанные с коммерческой эксплуатацией транспортного средства, в том числе.....;

2) обязан возместить арендодателю убытки, связанные с .....

3) вправе сдавать без согласия:

—.....;

—.....

Договор аренды транспортного средства без экипажа – арендодатель

.....

Условия договора:

Договор заключается в .....независимо от срока  
договора.

Правило о возобновлении договора аренды на неопределенный.....

Права и обязанности сторон:

Арендатор:

- 1) обязан поддерживать.....;
- 2) своими силами.....;
- 3) несет расходы на.....;
- 4) несет ответственность за вред.....;
- 5) вправе без согласия арендодателя:

—.....;

— заключать с третьими лицами.....

## Практическая работа 5

Временное хранение автотранспортных средств

Цель работы закрепление теоретических знаний по особенностям временного хранения автотранспортных средств

Вопросы для обсуждения:

- . – Стоянка автомобилей (автостоянка, паркинг, парковка, гараж, гараж-стоянка).
- Постоянное и временное хранение легковых автомобилей и других мототранспортных средств

- Хранение автомобилей манежного типа
  - Хранение автомобилей боксового типа
- Помещение для хранения: основное помещение стоянки автомобилей, по назначению и использованию не относящееся к складским помещениям.

Задание:

Выполнить тестовые задачи, решения оформить в журнале для практических работ по дисциплине, после проверки преподавателем скорректировать ответы по необходимости.

Задание

Договор аренды транспортных средств может быть двух видов:

1) .....

2) .....

Договор аренды транспортного средства с экипажем –.....

Особенности:

1) договор имеет комбинированный характер – арендодатель обязан:

– предоставить.....;

– предоставить.....

.

2) транспортное средство как предмет договора не раскрывается....., Для этого следует использовать.....,

кодекс..... в каждом конкретном случае.

3) услуги по управлении транспортным средством – .....

транспортным средством (навигационные услуги);

4) техническая эксплуатация -.....;

5) транспортные уставы и кодексы могут устанавливать.....

Условия договора:

Договор должен быть....., независимо от

его срока.

Права и обязанности сторон:

Арендодатель:

- 1) в течение всего срока аренды транспортного средства обязан поддерживать.....;
- 2) обязан предоставить услуги..... Состав экипажа и его квалификация должны.....;
- 3) несет расходы по оплате.....

Они являются работниками .....по поводу управления и технической эксплуатации транспортного средства. Также подчиняются распоряжениям арендатора по поводу .....

4) обязан страховать транспортное средство и/или ответственность за ущерб, который может быть причинен при его эксплуатации:

- обязательно:.....;
- добровольно: в случаях,.....

5) несет ответственность за.....

. Вправе предъявить регрессное требование к арендатору, если.....

Арендатор:

- 1) несет расходы, связанные с коммерческой эксплуатацией транспортного средства, в том числе.....;
- 2) обязан возместить арендодателю убытки, связанные с.....;
- 3) вправе сдавать без согласия:

- .....;
- .....

Договор аренды транспортного средства без экипажа – арендодатель

.....

Условия договора:

Договор заключается в .....независимо от срока

договора.

Правило о возобновлении договора аренды на неопределенный.....

Права и обязанности сторон:

Арендатор:

- 1) обязан поддерживать.....;
- 2) своими силами.....;
- 3) несет расходы на.....;
- 4) несет ответственность за вред.....;
- 5) вправе без согласия арендодателя:
  - .....;
  - заключать с третьими лицами.....

## Практическая работа 6

### Утилизация автотранспортных средств

Цель работы закрепление теоретических знаний по особенностям утилизации автотранспортных средств

Вопросы для обсуждения:

1. Утилизация как составляющая системы рециклинга автомобилей
2. Технологии утилизации автомобилей и их компонентов

Задание:

Выполнить тестовые задачи, решения оформить в журнале для практических работ по дисциплине, после проверки преподавателем скорректировать ответы по необходимости.

### Задание 1

Заполните таблицу, используя справочные данные

### Содержание различных материалов в автомобиле

Материал	Содержание материала, %

	Типовой американский автомобиль	Типовой японский автомобиль	Типовой европейский автомобиль
Сталь и сплавы			
Пластик			
Стекло			
Резина			
Технические жидкости и масла			
Другие материалы (краска, изоляция, ткань, электрические проводы)			
Общая снаряженная масса автомобиля, кг	1438	1270	1210

## Задание 2

Выполнить тестовые задачи, решения оформить в журнале для практических работ по дисциплине, после проверки преподавателем скорректировать ответы по необходимости.

Современный технологический процесс переработки транспортных средств выглядит следующим образом.

Этап 1..... и отправляют на последующую переработку.

Этап 2 демонтаж автомобиля: снимают..... Из общего потока демонтированных частей отбираются..... Остальные автомобильные

компоненты, подлежащие....., направляются в специальный мобильный....., который позволяет провести их брикетирование и упаковку для того, чтобы.....

Этап 3 Далее .....отправляют на измельчение, очистку и сортировку по группам материалов на перерабатывающее предприятие.

Этап 4 Кузов автомобиля .....различной степени дисперсности. После этого происходит..... Получившийся .....отправляют на металлургическое производство. Использование для .....существенно снижает стоимость получаемой металлопродукции.

### Практическая работа 7

Подсистема технический сервис (подсистема то и ремонта АТС)

Цель работы закрепление теоретических знаний по особенностям подсистемы технический сервис

Вопросы для обсуждения:

1. Что лежит в основе технической политики автосервисного предприятия?
2. Какая существует классификация автосервисных предприятий в отечественной практике?
3. Перечислите виды услуг, выполняемых АСП.
4. Какими показателями определяется численность автомобилей, принадлежащих гражданам?
5. Какие факторы влияют на формирование спроса на услуги автосервиса?

### Задание

Совместно с преподавателем определить модели автотранспортных средств, прогнозируемых к сервисному обслуживанию.

2. Провести расчеты планового объема работ для сервисного предприятия в соответствие с изложенной выше методикой.

3. Сделать выводы по работе.

## **Обоснование планового объема работ автосервисного предприятия (АСП)**

Определение планового годового объема работ автосервисного предприятия (АСП) необходимо строить на базе учета количества и состава автомобилей по моделям, находящихся в зоне обслуживания исследуемым объектом сервиса – АСП. Число легковых автомобилей  $N$ , принадлежащих населению конкретного города (населенного пункта), с учетом перспективы развития парка может быть определено на основе отчетных (статистических) данных или исходя из средней насыщенности населения легковыми автомобилями (на 1000 жителей), т. е.

$$N = \frac{A}{1000} \cdot n, \quad (1)$$

где  $A$  – количество жителей в городе, районе, микрорайоне;

$n$  – число автомобилей на 1000 жителей.

Так как определенная часть владельцев проводят техническое обслуживание и текущий ремонт (ТО и ТР) собственными силами, то расчетное число обслуживаемых автомобилей на АСП будет равно:

$$N_p = N \cdot k, \quad (2)$$

где  $k$  – коэффициент, учитывающий количество владельцев, пользующихся услугами АСП (0,75 – 0,9).

Общее расчетное количество автомобилей индивидуального пользования (АИП), прибегающих к услугам исследуемого АСП должно быть откорректировано также с учетом уровня конкуренции на рынке автосервисных услуг, и должно составить:

$$N_{\text{АСП}} = d \cdot N_p, \quad (3)$$

где  $d$  – доля исследуемого объекта (АСП) на рынке.

Исходными данными для расчета являются: число автомобилей, обслуживаемых АСП в год, тип станции обслуживания, среднегодовой пробег АИП, режим работы АСП, количество продаваемых автомобилей, число заездов автомобилей на АСП в год.

Величина среднегодового пробега АИП в настоящее время составляет 12 – 18 тыс. км и зависит от условий эксплуатации. Число заездов одного автомобиля в год составляет 3 – 5.

Режим работы АСП определяется числом дней в году работы предприятия и продолжительностью рабочего дня. Режим выбирается исходя из наиболее полного удовлетворения владельцев автомобилей.

Для городских станций число дней работы в году принимают равным 365, 305, 253 и продолжительностью рабочего дня в 1,5 и 2 смены.

Годовой объем работ по ТО и ТР АСП определяется из выражения:

$$T = \frac{r \cdot N_{\text{АСП}} \cdot L_r \cdot t}{1000}, \quad (4)$$

где  $r$  – доля автомобилей данной марки, % (для специализированных АСП);

$L_r$  – среднегодовой пробег автомобиля, км;

$t$  – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел. ч/1000 км.

В соответствии с нормами технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта [5] удельная трудоемкость ТО и ТР установлена в зависимости от числа рабочих постов АСП, класса автомобилей и приведена в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Нормативы трудоемкости ТО и ТР на АСП

чел. ч/1000 км.

Размер АСП	Класс автомобилей
------------	-------------------

(число рабочих постов)	Особо малый	Малый	Средний
До 5	3	3,5	4
6 – 11	2,8	3,4	3,7
12 – 20	2,5	3	3,2

Нормативы трудоемкости ТО и ТР (таблица 1) не включают уборочно-моечные работы. При определении расчетных показателей универсального АСП, предназначенного для обслуживания нескольких марок автомобилей, можно пользоваться средневзвешенной величиной удельной трудоемкости, которая находится из выражения:

$$\bar{t} = \frac{1}{n} \cdot \sum_1^n N_{\text{АСП } i} \cdot t_i, \quad (5)$$

где  $n$  – число марок автомобилей, обслуживаемых на АСП;

$N_{\text{АСП } i}$  – число автомобилей  $i$ -й марки, обслуживаемых исследуемым АСП в год;

$t_i$  – удельная трудоемкость  $i$ -й марки автомобиля, чел. ч/1000 км.

## Практическая работа 8

### Управление запасами в системе автосервиса

Цель работы закрепление теоретических знаний по особенностям управления запасами в системе автосервиса

Вопросы для обсуждения:

1 Особенности материально технического обеспечения в фирменных системах обслуживания автомобилей в России и за рубежом.

2Участники рынка запасных частей для автомобилей в России и за рубежом.

3Структура товаропроводящих систем основных автопроизводителей.

#### Задание1

Выполнить тестовые задачи, решения оформить в журнале для практических работ по дисциплине, после проверки преподавателем скорректировать ответы по необходимости.

Для удобства и быстроты работы с каталогом деталей наименование групп, подгрупп, их индексы и применяемость сведены в разделе «указатели подгрупп».

Все детали автомобиля разделены на семь классов:

А –.....;

В –.....;

Г – .....

Д –....., подвеска и колеса;

Е – устройства.....;

К –.....;

М –.....в сборе.

Каждый класс, в свою очередь, разделен на несколько групп, например, в каталогах ВАЗ класс А. Двигатель разделен на пять групп:

А0 – двигатель.....;

А1 –.....двигателя;

А2 –.....

; А3 –.....;

А4 – система.....

#### Задание2

Решить задачу

Номенклатурная норма устанавливает средний расход запасных частей (по каждой детали) в штуках на 100 автомобилей в год.

Данные нормы представлены в специальных документах «Номенклатурных тетрадях». В общем случае норма расхода запасных частей определяется с использованием ведущей функции потока замен соответствующей детали, то есть  $100 \cdot \Omega = t \cdot H$ , где  $t$  – продолжительность периода (в годах), для которого получено значение  $\Omega(t)$  и определяется соответствующая норма.

Для оценки фактического расхода и норм применяются приближенные методы: - первый метод по ресурсу до 1-й замены:  $100 \cdot L_1 \cdot H \cdot \eta = \Gamma$ , (1) где  $H$  – норма расхода запасных частей, шт/100 авт;  $L_1$  – годовой пробег автомобиля, тыс. км;  $L_1$  – ресурс до первой замены (восстановления) детали, тыс.км;  $\eta$  – коэффициент восстановления ресурса.

Данные для расчета: средний годовой пробег автомобилей в АТП 40 тысяч километров, ресурс выжимных подшипников сцепления 50 тысяч километров, коэффициент восстановления ресурса 0,6.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Савич Е.Л., Болбас М.М.	Организация сервисного обслуживания легковых автомобилей: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=271424">http://znanium.com/catalog/document?id=271424</a>

Л1.2	Туревский И. С.	Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Введение в специальность: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://znanium.com/go.php?id=990415">http://znanium.com/go.php?id=990415</a>
------	-----------------	--	---	---

#### **6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л2.1	С.А. Воробьев, С.С. Воробьев	Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учеб. пособие	, 2011	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/tehnicheskoe-obsluzhivanie-i-remont-avtomobiley">https://ntb.donstu.ru/content/tehnicheskoe-obsluzhivanie-i-remont-avtomobiley</a>
Л2.2	Бобович Б. Б.	Утилизация автомобилей и автокомпонентов: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2011	<a href="http://znanium.com/go.php?id=221873">http://znanium.com/go.php?id=221873</a>
Л2.3	Стуканов В.А.	Сервисное обслуживание автомобильного транспорта: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://znanium.com/go.php?id=982588">http://znanium.com/go.php?id=982588</a>

#### **6.1.3. Методические разработки**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л3.1	Д.С. Апрышкин, А.Д. Гришков, Н.П. Погорелов	Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей. Методические указания к практическим работам: методические указания	, 2016	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/tehnologicheskie-processy-tehnicheskogo-obsluzhivaniya-i-remonta-avtomobiley-metodicheskie-ukazaniya-k-prakticheskim-rabotam">https://ntb.donstu.ru/content/tehnologicheskie-processy-tehnicheskogo-obsluzhivaniya-i-remonta-avtomobiley-metodicheskie-ukazaniya-k-prakticheskim-rabotam</a>

#### **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Волгин В.В. Открываю автомастерскую [Электронный ресурс]: практическое пособие/ Волгин В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 187 с.— Режим доступа:
Э2	Марусина В.И. Системы, технология и организация автосервисных услуг [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Марусина В.И.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 218 с.— Режим доступа:
Э3	Синицын А.К. Основы технической эксплуатации автомобилей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Синицын А.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2011.— 284 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/11545">http://www.iprbookshop.ru/11545</a> .

#### **6.3.1 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.
---------	---

#### **6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

6.3.2.1 Информационная справочная система КонсультантПлюс.Ставропольский край // Режим доступа:<http://www.consultant.ru>



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Безопасность автомобилей и услуг»

для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис профиль «Сервис транспортных средств»

Методические указания по дисциплине «Безопасность автомобилей и услуг» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис профиль "Сервис транспортных средств"

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **Введение**

1. Общая характеристика самостоятельной работы
2. Контрольные точки и виды отчетности по ним
3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала
4. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям
  - . Методические рекомендации по подготовке доклада
  - . Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
  - . Методические рекомендации по подготовке к зачету

### **Список рекомендуемых информационных источников**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Безопасность автомобилей и услуг».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования систем **безопасности автомобилей и услуг** с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Целью освоения дисциплины «Безопасность автомобилей и услуг» является формирование у студентов системных знаний, умений и навыков о комплексе факторов, определяемых функциональными параметрами различных конструктивных подсистем автомобиля, обеспечивающих безопасность транспортных средств в процессе их эксплуатации, и требующих технического контроля и сервисного обслуживания.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение технических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области **безопасности автомобилей и услуг**, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, технической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

**ПК-1.1: Владеет особенностями рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса при выборе или разработке технологических процессов; требованиями производственной дисциплины, правил по охране труда и пожарной безопасности при осуществлении технологического процесса.**

Самостоятельная работа по дисциплине «Безопасность автомобилей и услуг» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

#### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)**

1. Понятие безопасности продукции, процессов услуг в соответствии с национальными стандартами.
2. Методы контроля для обеспечения конструктивной и эксплуатационной безопасности АТС.
3. Термины и определения, применяемые при оценке безопасности автотранспортных средств.
4. Нормативная база, регламентирующая требования безопасности автомобилей и услуг и проведение процедур контроля качества сервиса по условиям безопасности.
5. Конструктивная безопасность автомобиля и ее составляющие.
6. Взаимосвязь видов конструктивной безопасности автомобиля и системы обеспечения безопасности комплекса ЧАДС. Комплексная оценка безопасности автомобиля.
7. Измерители и показатели эксплуатационной безопасности. Обеспечение безопасности при эксплуатации АТС.
8. Характеристики тормозного управления. Параметры, определяющие качество ее функционирования.
9. Измерители и показатели контроля тормозной динамики и эффективности торможения.
10. Закономерности изменения показателей безопасности тормозных систем в условиях эксплуатации и пути повышения их эффективности.
11. Повышение эффективности тормозных систем за счет внедрения антиблокировочной системы.
12. Диагностические параметры стояночных и вспомогательных тормозных систем.
13. Управление техническим состоянием тормозных систем за счет контроля качества процессов сервиса.
14. Закономерности изменения показателей устойчивости АТС в условиях эксплуатации.
15. Закономерности изменения показателей управляемости АТС в условиях эксплуатации.
16. Структурирование и систематизация параметров РУ для экспертизы и диагностики безопасности транспортного средства в процессе эксплуатации
17. Увод колес и поворачиваемость автомобиля. Расчетные и расчетно-экспериментальные методы оценки основных показателей безопасности ТС по параметрам увода и поворачиваемости.
18. Закономерности изменения показателей безопасности колес и шин в условиях эксплуатации. Оценка качества процессов сервиса, параметров технологических процессов по параметрам безопасности колеса и шин.
19. Повышение активной безопасности ТС совершенствованием конструкции шин на основе результатов экспертизы и диагностики

#### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 2)**

20. Параметры информативности ТС. Нормативная база, регламентирующая требования к информативности по условиям безопасности.
21. Параметры оценки для контроля качества сервисных процессов по внешней визуальной информативности.
22. Требования к контролю качества сервисных процессов по регулировке осветительных и светосигнальных приборов.
23. Требования стандартов к фарам дальнего и ближнего света. Формирования оценочных параметров регулировки света фар для проведения контроля качества организации процессов сервиса, используемых материальных ресурсов.
24. Требования к качеству сервисных процессов по условиям регулировки: фар противотуманных и заднего хода; внешних светосигнальных приборов; световозвращателей.
25. Разработка путей повышения безопасности транспортных средств на основе результатов экспертизы и диагностики и развития конструкций внешних световых приборов.
26. Пассивная безопасность. Закономерности изменения показателей пассивной безопасности в условиях эксплуатации.

27. Структура системы обеспечения ПБ. Критерии оценки качества сервисных процессов по параметрам пассивной безопасности.
28. Внешняя и внутренняя ПБ и методы их оценки.
29. Квазизащитные и специальные удерживающие средства. Измерители и показатели для экспертизы и диагностики удерживающих средств по требованиям безопасности.
30. Требования к элементам системы обеспечения ПБ для формирования оценочных параметров безопасности транспортных средств при проведении контроля качества организации процессов сервиса.
31. Разработка путей повышения ПБ автомобиля транспортных средств на основе результатов экспертизы и диагностики.
32. Испытание и контроль травмоопасности деталей салона автотранспортных средств по условиям безопасности.
33. Измерители и показатели для экспертизы и диагностики эксплуатационных свойств сиденья автотранспортных средств по требованиям безопасности.
34. Структурирование и систематизация параметров органов управления для экспертизы и диагностики безопасности транспортного средства.
35. Измерители и показатели физико-химических условий на рабочем месте водителя для экспертизы и диагностики эксплуатационных свойств автотранспортных средств по требованиям безопасности.
36. Измерители и показатели систем вентиляции, отопления и кондиционирования для экспертизы и диагностики эксплуатационных свойств автотранспортных средств по требованиям безопасности.
37. Параметры для экспертизы и диагностики послеаварийной безопасности после ДТП.
38. Нормативная база, регламентирующую требования к послеаварийной безопасности автомобиля для проведения процедур контроля качества сервиса по условиям безопасности.
39. Экспертиза и диагностика безопасности по параметрам токсичности отработавших газов двигателей автомобилей.

#### **Критерии оценки устного опроса**

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий, 5 – за защиту лабораторных работ

#### **Критерии получения оценки:**

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;
- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантовых задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА**

К самостоятельной работе относится написание и защита доклада в семестре. Подготовка доклада по дисциплине «Безопасность автомобилей и услуг» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Примерные темы доклада:

1. Понятие безопасности продукции, процессов услуг в соответствии с национальными стандартами.
2. Методы контроля для обеспечения конструктивной и эксплуатационной безопасности АТС.
3. Термины и определения, применяемые при оценке безопасности автотранспортных средств.
4. Нормативная база, регламентирующая требования безопасности автомобилей и услуг и проведение процедур контроля качества сервиса по условиям безопасности.
5. Конструктивная безопасность автомобиля и ее составляющие.
6. Взаимосвязь видов конструктивной безопасности автомобиля и системы обеспечения безопасности комплекса ЧАДС. Комплексная оценка безопасности автомобиля.
7. Измерители и показатели эксплуатационной безопасности. Обеспечение безопасности при эксплуатации АТС.
8. Характеристики тормозного управления. Параметры, определяющие качество ее функционирования.
9. Измерители и показатели контроля тормозной динаминости и эффективности торможения.
10. Закономерности изменения показателей безопасности тормозных систем в условиях эксплуатации и пути повышения их эффективности.
11. Повышение эффективности тормозных систем за счет внедрения антиблокировочная системы.
12. Диагностические параметры стояночных и вспомогательных тормозных систем.
13. Управление техническим состоянием тормозных систем за счет контроля качества процессов сервиса.
14. Закономерности изменения показателей устойчивости АТС в условиях эксплуатации.
15. Закономерности изменения показателей управляемости АТС в условиях эксплуатации.
16. Структурирование и систематизация параметров РУ для экспертизы и диагностики безопасности транспортного средства в процессе эксплуатации
17. Увод колес и поворачиваемость автомобиля. Расчетные и расчетно-экспериментальные методы оценки основных показателей безопасности ТС по параметрам увода и поворачиваемости.
18. Закономерности изменения показателей безопасности колес и шин в условиях эксплуатации. Оценка качества процессов сервиса, параметров технологических процессов по параметрам безопасности колеса и шин.
19. Повышение активной безопасности ТС совершенствованием конструкции шин на основе результатов экспертизы и диагностики

Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 2)

20. Параметры информативности ТС. Нормативная база, регламентирующая требования к информативности по условиям безопасности.

21. Параметры оценки для контроля качества сервисных процессов по внешняя визуальной информативности.
22. Требования к контролю качества сервисных процессов по регулировке осветительных и светосигнальных приборов.
23. Требования стандартов к фарам дальнего и ближнего света. Формирования оценочных параметров регулировки света фар для проведения контроля качества организации процессов сервиса, используемых материальных ресурсов.
24. Требования к качеству сервисных процессов по условиям регулировки: фар противотуманных и заднего хода; внешних светосигнальных приборов; световозвращателей.
25. Разработка путей повышения безопасности транспортных средств на основе результатов экспертизы и диагностики и развития конструкции внешних световых приборов.
26. Пассивная безопасность. Закономерности изменения показателей пассивной безопасности в условиях эксплуатации.
27. Структура системы обеспечения ПБ. Критерии оценки качества сервисных процессов по параметрам пассивной безопасности.
28. Внешняя и внутренняя ПБ и методы их оценки.
29. Квазизащитные и специальные удерживающие средства. Измерители и показатели для экспертизы и диагностики удерживающих средств по требованиям безопасности.
30. Требования к элементам системы обеспечения ПБ для формирования оценочных параметров безопасности транспортных средств при проведении контроля качества организации процессов сервиса.
31. Разработка путей повышения ПБ автомобиля транспортных средств на основе результатов экспертизы и диагностики.
32. Испытание и контроль травмоопасности деталей салона автотранспортных средств по условиям безопасности.
33. Измерители и показатели для экспертизы и диагностики эксплуатационных свойств сиденья автотранспортных средств по требованиям безопасности.
34. Структурирование и систематизация параметров органов управления для экспертизы и диагностики безопасности транспортного средства.
35. Измерители и показатели физико-химических условий на рабочем месте водителя для экспертизы и диагностики эксплуатационных свойств автотранспортных средств по требованиям безопасности.
36. Измерители и показатели систем вентиляции, отопления и кондиционирования для экспертизы и диагностики эксплуатационных свойств автотранспортных средств по требованиям безопасности.
37. Параметры для экспертизы и диагностики послеаварийной безопасности после ДТП.
38. Нормативная база, регламентирующую требования к послеаварийной безопасности автомобиля для проведения процедур контроля качества сервиса по условиям безопасности.
39. Экспертиза и диагностика безопасности по параметрам токсичности отработавших газов двигателей автомобилей.

В результате подготовки доклада студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

#### **Общие рекомендации по подготовке доклада**

Доклад должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

Во введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы (диаграммы и другие материалы).

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точки.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

### **Оформление доклада и порядок защиты**

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

### **Критерии оценки доклада**

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
1.Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие содержания теме реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу; - аргументировать основные положения и выводы; - умение четко и обоснованно формулировать выводы; - самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала	1 1 1 1 1 1 2
2.Соблюдение требований по оформлению	- правильность и аккуратность оформления реферата -точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента, - соблюдение требований к объему и структуре реферата; - грамотность и культура изложения	1 1 1 1
3.Уровень защиты реферата	- доклад структурирован, раскрывает тему - даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы	1 2

	- слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации; - количество слайдов не более 10	1 1
Максимальное количество баллов		17

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

- 17 баллов – оценка «отлично»;
- 12-16 баллов – оценка «хорошо»;
- 8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»
- Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ**

Данный вид самостоятельной работы рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен.

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки в соответствии с рейтинговой системой обучения. Выполнение тестовых заданий предоставляет студентам возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Тестовые задания охватывают основные вопросы по дисциплине «Безопасность автомобилей и услуг».

У студента есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий студенты должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других источников.

Контрольный тест выполняется студентами самостоятельно во время семинарских занятий.

### **Тестовые задания**

Не предусмотрены

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Данный вид самостоятельной работы рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен.

Контрольная работа, как одна из форм оценки уровня подготовки студентов, ставит своей целью закрепление теоретических знаний, полученных студентами в процессе изучения данной дисциплины, и приобретение ими навыков практического анализа особенностей функционирования организаций в современных условиях.

Выполнение контрольной работы способствует приобретению студентами навыков самостоятельной работы с первоисточниками, учебной, научной и специальной литературой, умений выделять в них главное, анализировать, обобщать, логично излагать изученный материал.

**Не предусмотрены**

### **Оформление контрольной работы и порядок защиты**

Контрольная работа должна иметь титульный лист, план работы, непосредственно текст (условие задач и решение).

Контрольная работа должна быть аккуратно оформлена(формат А4, машинописный текст, размер левого поля 20 мм, правого – 10 мм, верхнего – 20 мм, нижнего – 20 мм, отступ красной строки 1,5, межстрочный интервал 1,5, шрифт 14, TimesNewRoman), иметь нумерацию страниц и список использованных источников, в котором указываются все использованные литературные источники, расположенные в алфавитном порядке и пронумерованные.

Контрольная работа представляется на проверку преподавателю, далее осуществляется защита в виде собеседования.

### **Критерии оценивания контрольной работы**

Уровень качества письменной контрольной работы студента определяется с использованием следующей системы оценок:

Таблица 6 - Критерии оценки контрольной работы

Критерии оценки	Максимальное количество баллов
выполнение заданий	
1	3
2	3
3	3
4	3
5	3
6	2
Максимальное количество баллов	17

По результатам устного опроса по контрольной работе обучающемуся выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания, в котором очевиден способ решения;

- обучающийся демонстрирует базовые знания, умения и навыки, примененные при выполнении заданий контрольной работы;

- у обучающегося не имеется затруднений в использовании научно-понятийного аппарата в терминологии курса, а если затруднения имеются, то они незначительные;

- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные или частично правильные ответы.

Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) сформированы на базовом уровне (уровень 1) (см. табл.).

Оценка «не зачтено» ставится обучающемуся, если:

- обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится задание, не способен выполнить задание с очевидным решением, не владеет навыками в области изучаемой дисциплины;

- обучающийся не демонстрирует базовые знания, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий контрольной работы;

- в процессе ответа по теоретическому и практическому материалу, содержащемуся в вопросах контрольной работы, допущены принципиальные ошибки при изложении материала.

Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) не сформированы.

Контрольная работа, признанная не отвечающей предъявляемым требованиям, возвращается студенту для доработки, при этом указываются ее недостатки и даются

рекомендации для их устранения. Студенту предлагается с учетом замечаний преподавателя вторично представить контрольную работу вместе с первой работой.

### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ**

Процедура зачета (дифференцированного зачета) как отдельное контрольное мероприятие проводится по следующим вопросам.

1. Понятие безопасности продукции, процессов услуг в соответствии с национальными стандартами.
2. Методы контроля для обеспечения конструктивной и эксплуатационной безопасности АТС.
3. Термины и определения, применяемые при оценке безопасности автотранспортных средств.
4. Нормативная база, регламентирующая требования безопасности автомобилей и услуг и проведение процедур контроля качества сервиса по условиям безопасности.
5. Конструктивная безопасность автомобиля и ее составляющие.
6. Взаимосвязь видов конструктивной безопасности автомобиля и системы обеспечения безопасности комплекса ЧАДС. Комплексная оценка безопасности автомобиля.
7. Измерители и показатели эксплуатационной безопасности. Обеспечение безопасности при эксплуатации АТС.
8. Характеристики тормозного управления. Параметры, определяющие качество ее функционирования.
9. Измерители и показатели контроля тормозной динамики и эффективности торможения.
10. Закономерности изменения показателей безопасности тормозных систем в условиях эксплуатации и пути повышения их эффективности.
11. Повышение эффективности тормозных систем за счет внедрения антиблокировочная системы.
12. Диагностические параметры стояночных и вспомогательных тормозных систем.
13. Управление техническим состоянием тормозных систем за счет контроля качества процессов сервиса.
14. Закономерности изменения показателей устойчивости АТС в условиях эксплуатации.
15. Закономерности изменения показателей управляемости АТС в условиях эксплуатации.
16. Структурирование и систематизация параметров РУ для экспертизы и диагностики безопасности транспортного средства в процессе эксплуатации
17. Увод колес и поворачиваемость автомобиля. Расчетные и расчетно-экспериментальные методы оценки основных показателей безопасности ТС по параметрам увода и поворачиваемости.
18. Закономерности изменения показателей безопасности колес и шин в условиях эксплуатации. Оценка качества процессов сервиса, параметров технологических процессов по параметрам безопасности колеса и шин.
19. Повышение активной безопасности ТС совершенствованием конструкции шин на основе результатов экспертизы и диагностики

Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 2)

20. Параметры информативности ТС. Нормативная база, регламентирующая требования к информативности по условиям безопасности.
21. Параметры оценки для контроля качества сервисных процессов по внешней визуальной информативности.
22. Требования к контролю качества сервисных процессов по регулировке осветительных и светосигнальных приборов.

23. Требования стандартов к фарам дальнего и ближнего света. Формирования оценочных параметров регулировки света фар для проведения контроля качества организации процессов сервиса, используемых материальных ресурсов.
24. Требования к качеству сервисных процессов по условиям регулировки: фар противотуманных и заднего хода; внешних светосигнальных приборов; световозвращателей.
25. Разработка путей повышения безопасности транспортных средств на основе результатов экспертизы и диагностики и развития конструкции внешних световых приборов.
26. Пассивная безопасность. Закономерности изменения показателей пассивной безопасности в условиях эксплуатации.
27. Структура системы обеспечения ПБ. Критерии оценки качества сервисных процессов по параметрам пассивной безопасности.
28. Внешняя и внутренняя ПБ и методы их оценки.
29. Квазизащитные и специальные удерживающие средства. Измерители и показатели для экспертизы и диагностики удерживающих средств по требованиям безопасности.
30. Требования к элементам системы обеспечения ПБ для формирования оценочных параметров безопасности транспортных средств при проведении контроля качества организации процессов сервиса.
31. Разработка путей повышения ПБ автомобиля транспортных средств на основе результатов экспертизы и диагностики.
32. Испытание и контроль травмоопасности деталей салона автотранспортных средств по условиям безопасности.
33. Измерители и показатели для экспертизы и диагностики эксплуатационных свойств сиденья автотранспортных средств по требованиям безопасности.
34. Структурирование и систематизация параметров органов управления для экспертизы и диагностики безопасности транспортного средства.
35. Измерители и показатели физико-химических условий на рабочем месте водителя для экспертизы и диагностики эксплуатационных свойств автотранспортных средств по требованиям безопасности.
36. Измерители и показатели систем вентиляции, отопления и кондиционирования для экспертизы и диагностики эксплуатационных свойств автотранспортных средств по требованиям безопасности.
37. Параметры для экспертизы и диагностики послеаварийной безопасности после ДТП.
38. Нормативная база, регламентирующую требования к послеаварийной безопасности автомобиля для проведения процедур контроля качества сервиса по условиям безопасности.
39. Экспертиза и диагностика безопасности по параметрам токсичности отработавших газов двигателей автомобилей.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости.

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен. Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры. Перед экзаменом студенту необходимо полностью выполнить все задания к практическим занятиям, подготовить и защитить самостоятельную работу. При наличии задолженности по текущей аттестации по данной дисциплине студент к экзамену не допускается. Экзамен по дисциплине предусмотрен в устной форме по билетам.

### **Порядок и критерии оценивания**

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по дисциплине. Проверка качества подготовки студентов на экзаменах заканчивается выставлением отметок по принятой пятибалльной шкале (см. п.1.2) (оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»).

#### Распределение баллов по экзамену (промежуточная аттестация)

Вид учебных работ по дисциплине	Промежуточная аттестация	
	Оценка, баллы	Критерии оценки
Устный ответ на экзамене	Оценка «отлично» - 40 баллов	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры; 3) излагает материал последовательно и правильно, с соблюдением исторической и хронологической последовательности. Компетенция (и) или ее часть сформирована
	Оценка «хорошо» - 30 - 39 баллов	ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет. Компетенция и (или) ее часть сформирована на 2 уровне.
	Оценка «удовлетворительно» - 15 - 29 баллов	1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки. Компетенция и (или) ее часть сформирована на 1 уровне.
	Оценка «неудовлетворительно» - 0 - 14 баллов	1) студент обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; 2) допускает ошибки в формулировке определений и правил, исказжающие их смысл; 3) беспорядочно и неуверенно излагает материал; 4) на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся не дает правильные ответы. Компетенция и (или) ее часть не сформирована.
Решение экзаменационной задачи	10 баллов	Задача решена, сделан вывод
	0 баллов	Задача нерешена
Максимальная сумма баллов промежуточной аттестации - 50		

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### 6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Молодцов В. А.	Безопасность транспортных средств: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2013	<a href="https://bibliooclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277843">https://bibliooclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277843</a>
Л1.2	Дмитриев, В. Я., Дрягин, Г. А., Метелкин, В. В., Сафонов, А. Н., Дмитриев, В. Я.	Безопасность дорожного движения и основы управления автомобилем в различных условиях: учебное пособие	Омск: Омская академия МВД России, 2010	<a href="http://www.iprbookshop.ru/36019.html">http://www.iprbookshop.ru/36019.html</a>

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Беженцев А.А.	Безопасность дорожного движения: Учебное пособие	Москва: Вузовский учебник, 2016	<a href="http://znaniy.com/goto.php?id=514414">http://znaniy.com/goto.php?id=514414</a>

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	Кожевников, В. И., Голуб, Д. И.	Дорожные условия и безопасность движения: лабораторный практикум	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015	<a href="http://znaniy.com/goto.php?id=63083.html">http://znaniy.com/goto.php?id=63083.html</a>
Л3.2	Беженцев А.А.	Безопасность дорожного движения: Учебное пособие	Москва: Вузовский учебник, 2017	<a href="http://znaniy.com/goto.php?id=752392">http://znaniy.com/goto.php?id=752392</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Безопасность дорожного движения и основы управления автомобилем в различных условиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Я. Дмитриев [и др].— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омская академия МВД России, 2010.— 83 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/36019">http://www.iprbookshop.ru/36019</a> .
Э2	Молодцов В.А. Безопасность транспортных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров «Технология транспортных процессов» (профили подготовки: «Организация и безопасность движения», «Расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий») / В.А. Молодцов. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС ACB, 2013. — 237 с. — 978-5-8265-1222-7. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/63842.html">http://www.iprbookshop.ru/63842.html</a>

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows (лицензионное ПО)
6.3.1.2	Пакет офисных программ Microsoft Office (лицензионное ПО)
6.3.1.3	Acrobat DC (свободно распространяемое ПО)

6.3.1.4	Консультант Плюс (отечественное лицензионное ПО)
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Справочная правовая система (СПС) КонсультантПлюс: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Безопасность автомобилей и услуг»

для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис профиль «Сервис транспортных средств»



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Безопасность автомобилей и услуг»  
для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта

Методические указания по дисциплине «Безопасность автомобилей и услуг» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис, направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта

## **Содержание**

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>4</b>
Практическое занятие 1 Компоновочные параметры автомобиля и их влияние на безопасность дорожного движения расчет ширины динамического коридора.....	5
Практическое занятие 2 Оценка тягово-скоростных свойств автомобиля.....	5
Цель занятия заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-1.1 .5	
Практическое занятие 3 Измерение суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств с использованием прибора «ИСЛ-М» .....	6
Цель занятия заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-1.1 .6	
Практическое занятие 4 Влияние конструктивных параметров автомобильных шин на активную безопасность автотранспортных средств.....	6
Практическое занятие 5 Влияние конструктивных параметров автомобильных шин на активную безопасность автотранспортных средств.....	6
<b>СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>6</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Задачи дисциплины состоят в способности эффективно использовать безопасность автомобилей и услуг, умении применять безопасность автомобилей и услуг в зависимости от технических характеристик транспортных средств и условий эксплуатации, организовать и осуществлять контроль качества эксплуатационных материалов, обеспечить безопасную эксплуатацию, хранение и транспортировку материалов, умении работать с нормативно-технической документацией и справочными материалами.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение технических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области безопасности автомобилей и услуг, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, технической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

**ПК-1.1: Владеет особенностями рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса при выборе или разработке технологических процессов; требованиями производственной дисциплины, правил по охране труда и пожарной безопасности при осуществлении технологического процесса**

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

- комплекс конструктивных элементов (систем) транспортных средств и факторы, обеспечивающих эксплуатационную безопасность;
- характеристики типов безопасности транспортных средств;
- измерители и показатели для экспертизы и диагностики эксплуатационных свойств;
- нормативную базу, регламентирующую требования безопасности автомобилей и услуг и проведение процедур контроля качества сервиса по условиям безопасности;
- закономерности изменения показателей безопасности в условиях эксплуатации;
- расчетные и расчетно-экспериментальные методы оценки основных показателей безопасности ТС при осуществлении контроля качества процессов сервиса, параметров технологических процессов используемых ресурсов

Уметь:

- структурировать и систематизировать параметры для экспертизы и диагностики безопасности транспортного средства;
- осуществлять выбор средств для проведения экспертизы и диагностики безопасности;
- выполнять комплексную оценку безопасности автомобиля;
- оценивать качество процессов сервиса, параметры технологических процессов;
- составлять задания на испытания ТС с учетом современных требований безопасности и оценивать их результаты на предмет контроля качества процессов сервиса;
- разрабатывать процедуры проведения оценки безопасности транспортных средств на основе контроля качества процессов сервиса, параметров технологических процессов,

**Владеть:**

- навыками организации стандартных испытаний безопасности транспортных средств;
- инновационным инструментарием проведения экспертизы и диагностики конструкции транспортных средств по условиям безопасности;
- способностью к разработке путей повышения безопасности транспортных средств и услуг сервиса на основе результатов экспертизы и диагностики;
- знаниями национальных стандартов, терминологией оценке безопасности транспортных средств, по управлению и контролю качества сервисных процессов;
- навыками формирования оценочных параметров безопасности транспортных средств для проведения контроля и контроля качества организации процессов сервиса, используемых
- приемами проведения испытаний и контроля эксплуатационных показателей автотранспортных средств и качества процесса сервиса по условиям безопасности.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

## **Практическое занятие 1 Компоновочные параметры автомобиля и их влияние на безопасность дорожного движения расчет ширины динамического коридора**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-1.1

### **Вопросы для обсуждения**

1. Понятие безопасности продукции, процессов услуг в соответствии с национальными стандартами.
2. Методы контроля для обеспечения конструктивной и эксплуатационной безопасности АТС.
3. Термины и определения, применяемые при оценке безопасности автотранспортных средств.
4. Нормативная база, регламентирующая требования безопасности автомобилей и услуг и проведение процедур контроля качества сервиса по условиям безопасности.
5. Конструктивная безопасность автомобиля и ее составляющие.

## **Практическое занятие 2 Оценка тягово-скоростных свойств автомобиля.**

**Цель занятия заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-1.1**

### **Вопросы для обсуждения**

6. Взаимосвязь видов конструктивной безопасности автомобиля и системы обеспечения безопасности комплекса ЧАДС. Комплексная оценка безопасности автомобиля.
7. Измерители и показатели эксплуатационной безопасности. Обеспечение безопасности при эксплуатации АТС.
8. Характеристики тормозного управления. Параметры, определяющие качество ее функционирования.
9. Измерители и показатели контроля тормозной динамики и эффективности торможения.
10. Закономерности изменения показателей безопасности тормозных систем в условиях эксплуатации и пути повышения их эффективности.

### **Практическое занятие 3 Измерение суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств с использованием прибора «ИСЛ-М»**

**Цель занятия заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-1.1**

#### **Вопросы для обсуждения**

11. Повышение эффективности тормозных систем за счет внедрения антиблокировочной системы.
12. Диагностические параметры стояночных и вспомогательных тормозных систем.
13. Управление техническим состоянием тормозных систем за счет контроля качества процессов сервиса.
14. Закономерности изменения показателей устойчивости АТС в условиях эксплуатации.
15. Закономерности изменения показателей управляемости АТС в условиях эксплуатации.

### **Практическое занятие 4 Влияние конструктивных параметров автомобильных шин на активную безопасность автотранспортных средств**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-1.1

#### **Вопросы для обсуждения**

14. Закономерности изменения показателей устойчивости АТС в условиях эксплуатации.
15. Закономерности изменения показателей управляемости АТС в условиях эксплуатации.
16. Структурирование и систематизация параметров РУ для экспертизы и диагностики безопасности транспортного средства в процессе эксплуатации
17. Увод колес и поворачиваемость автомобиля. Расчетные и расчетно-экспериментальные методы оценки основных показателей безопасности ТС по параметрам увода и поворачиваемости.
18. Закономерности изменения показателей безопасности колес и шин в условиях эксплуатации. Оценка качества процессов сервиса, параметров технологических процессов по параметрам безопасности колеса и шин.
19. Повышение активной безопасности ТС совершенствованием конструкции шин на основе результатов экспертизы и диагностики

### **Практическое занятие 5 Влияние конструктивных параметров автомобильных шин на активную безопасность автотранспортных средств**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-1.1

#### **Вопросы для обсуждения**

20. Параметры информативности ТС. Нормативная база, регламентирующая требования к информативности по условиям безопасности.
21. Параметры оценки для контроля качества сервисных процессов по внешней визуальной информативности.
22. Требования к контролю качества сервисных процессов по регулировке осветительных и светосигнальных приборов.
23. Требования стандартов к фарам дальнего и ближнего света. Формирования оценочных параметров регулировки света фар для проведения контроля качества организации процессов сервиса, используемых материальных ресурсов.
24. Требования к качеству сервисных процессов по условиям регулировки: фар противотуманных и заднего хода; внешних светосигнальных приборов; световозвращателей.
25. Разработке путей повышения безопасности транспортных средств на основе результатов экспертизы и диагностики и развития конструкции внешних световых приборов.

### **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

#### **6.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
--	---------	----------	-------------------	-------

Л1.1	Молодцов В. А.	Безопасность транспортных средств: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2013	<a href="https://bibliooclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277843">https://bibliooclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277843</a>
Л1.2	Дмитриев, В. Я., Дрягин, Г. А., Метелкин, В. В., Сафонов, А. Н., Дмитриев, В. Я.	Безопасность дорожного движения и основы управления автомобилем в различных условиях: учебное пособие	Омск: Омская академия МВД России, 2010	<a href="http://www.iprbookshop.ru/36019.html">http://www.iprbookshop.ru/36019.html</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Беженцев А.А.	Безопасность дорожного движения: Учебное пособие	Москва: Вузовский учебник, 2016	<a href="http://znaniy.com/goto.php?id=514414">http://znaniy.com/goto.php?id=514414</a>

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	Кожевников, В. И., Голуб, Д. И.	Дорожные условия и безопасность движения: лабораторный практикум	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63083.html">http://www.iprbookshop.ru/63083.html</a>
Л3.2	Беженцев А.А.	Безопасность дорожного движения: Учебное пособие	Москва: Вузовский учебник, 2017	<a href="http://znaniy.com/goto.php?id=752392">http://znaniy.com/goto.php?id=752392</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Безопасность дорожного движения и основы управления автомобилем в различных условиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Я. Дмитриев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омская академия МВД России, 2010.— 83 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/36019">http://www.iprbookshop.ru/36019</a> .
Э2	Молодцов В.А. Безопасность транспортных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров «Технология транспортных процессов» (профили подготовки: «Организация и безопасность движения», «Расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий») / В.А. Молодцов. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС ACB, 2013. — 237 с. — 978-5-8265-1222-7. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/63842.html">http://www.iprbookshop.ru/63842.html</a>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows (лицензионное ПО)
6.3.1.2	Пакет офисных программ Microsoft Office (лицензионное ПО)
6.3.1.3	Acrobat DC (свободно распространяемое ПО)

6.3.1.4	Консультант Плюс (отечественное лицензионное ПО)
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Справочная правовая система (СПС) КонсультантПлюс: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Безопасность автомобилей и услуг»  
для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Безопасность транспортных средств»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис профиль "Сервис транспортных средств"

Методические указания по дисциплине «Безопасность транспортных средств» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис профиль "Сервис транспортных средств"

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **Введение**

1. Общая характеристика самостоятельной работы
  2. Контрольные точки и виды отчетности по ним
  3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала
  4. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям
    - . Методические рекомендации по подготовке доклада
    - . Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
- Методические рекомендации по подготовке к зачету

### **Список рекомендуемых информационных источников**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Безопасность транспортных средств».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования экономики с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Целью преподавания дисциплины "Безопасность транспортных средств" является формирование у студентов системных знаний о комплексе факторов, определяемых функциональными параметрами различных конструктивных подсистем автомобиля, обеспечивающих безопасность транспортных средств в процессе их эксплуатации, и требующих технического контроля и сервисного обслуживания.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, экономической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

**ПК-1.1:** Владеет особенностями рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса при выборе или разработке технологических процессов; требованиями производственной дисциплины, правил по охране труда и пожарной безопасности при осуществлении технологического процесса.

Самостоятельная работа по дисциплине «Безопасность транспортных средств» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)**

1. Понятие безопасности продукции, процессов услуг в соответствии с национальными стандартами.
2. Методы контроля для обеспечения конструктивной и эксплуатационной безопасности АТС.
3. Термины и определения, применяемые при оценке безопасности автотранспортных средств.
4. Нормативная база, регламентирующая требования безопасности автомобилей и услуг и проведение процедур контроля качества сервиса по условиям безопасности.
5. Конструктивная безопасность автомобиля и ее составляющие.
6. Взаимосвязь видов конструктивной безопасности автомобиля и системы обеспечения безопасности комплекса ЧАДС. Комплексная оценка безопасности автомобиля.
7. Измерители и показатели эксплуатационной безопасности. Обеспечение безопасности при эксплуатации АТС.
8. Характеристики тормозного управления. Параметры, определяющие качество ее функционирования.
9. Измерители и показатели контроля тормозной динамики и эффективности торможения.
10. Закономерности изменения показателей безопасности тормозных систем в условиях эксплуатации и пути повышения их эффективности.
11. Повышение эффективности тормозных систем за счет внедрения антиблокировочная системы.
12. Диагностические параметры стояночных и вспомогательных тормозных систем.
13. Управление техническим состоянием тормозных систем за счет контроля качества процессов сервиса.
14. Закономерности изменения показателей устойчивости АТС в условиях эксплуатации.
15. Закономерности изменения показателей управляемости АТС в условиях эксплуатации.
16. Структурирование и систематизация параметров РУ для экспертизы и диагностики безопасности транспортного средства в процессе эксплуатации
17. Увод колес и поворачиваемость автомобиля. Расчетные и расчетно-экспериментальные методы оценки основных показателей безопасности ТС по параметрам увода и поворачиваемости.
18. Закономерности изменения показателей безопасности колес и шин в условиях эксплуатации. Оценка качества процессов сервиса, параметров технологических процессов по параметрам безопасности колеса и шин.
19. Повышение активной безопасности ТС совершенствованием конструкции шин на основе результатов экспертизы и диагностики.

### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 2)**

20. Параметры информативности ТС. Нормативная база, регламентирующая требования к информативности по условиям безопасности.
21. Параметры оценки для контроля качества сервисных процессов по внешняя визуальной информативности.
22. Требования к контролю качества сервисных процессов по регулировке осветительных и светосигнальных приборов.
23. Требования стандартов к фарам дальнего и ближнего света. Формирования оценочных параметров регулировки света фар для проведения контроля качества организации процессов сервиса, используемых материальных ресурсов.
24. Требования к качеству сервисных процессов по условиям регулировки: фар противотуманных и заднего хода; внешних светосигнальных приборов; световозвращателей.
25. Разработке путей повышения безопасности транспортных средств на основе результатов экспертизы и диагностики и развития конструкции внешних световых приборов.
26. Пассивная безопасность. Закономерности изменения показателей пассивной безопасности в условиях эксплуатации.
27. Структура системы обеспечения ПБ. Критерии оценки качества сервисных процессов по параметрам пассивной безопасности.
28. Внешняя и внутренняя ПБ и методы их оценки.
29. Квазизащитные и специальные удерживающие средства. Измерители и показатели для экспертизы и диагностики удерживающих средств по требованиям безопасности.
30. Требования к элементам системы обеспечения ПБ для формирования оценочных параметров безопасности транспортных средств при проведении контроля качества организации процессов сервиса.

### **Критерии оценки устного опроса**

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий, 5 – за защиту лабораторных работ

#### **Критерии получения оценки:**

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;

- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантовых задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА**

К самостоятельной работе относится написание и защита доклада в семестре. Подготовка доклада по дисциплине «Безопасность транспортных средств» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Примерные темы доклада:

1. Действующее национальное законодательство, регламентирующее требования безопасности автомобилей и услуг и проведение процедур контроля качества сервиса по условиям безопасности.
2. Международная нормативная база, регламентирующую требования безопасности автомобилей и услуг и проведение процедур контроля качества сервиса по условиям безопасности.
3. Терминологическая база, применяемые при экспертной оценке безопасности автотранспортных средств.
4. Структура диагностических параметров рулевого управления, определяющая безопасность транспортного средства при проведении контроля качества организации процессов сервиса, используемых материальных ресурсов.
5. Структура диагностических параметров тормозной системы, определяющая безопасность транспортного средства при проведении контроля качества организации процессов сервиса, используемых материальных ресурсов.
6. Характеристика автомобильных шин и их износа в процессе эксплуатации. Оценочные параметры для экспертизы эксплуатационной безопасности шин.
7. Характеристика активной безопасности транспортного средства.
8. Характеристика пассивной безопасности транспортного средства.
9. Характеристика послеаварийной безопасности транспортного средства.
10. Характеристика экологической безопасности транспортного средства.
11. Структура системы обеспечения безопасности комплекса «Человек-автомобиль-дорога-среда» и параметры ее экспертной оценки.
12. Технологическое оборудование, используемое для диагностики конструктивных подсистем автомобиля по условиям безопасности.
13. Закономерности изменения показателей устойчивости АТС в условиях эксплуатации и оценка их влияния на эксплуатационную безопасность.
14. Закономерности изменения показателей управляемости АТС в условиях эксплуатации и оценка их влияния на эксплуатационную безопасность.
15. Увод колес и поворачиваемость автомобиля. Расчетные и расчетно-экспериментальные методы экспертизы основных показателей безопасности ТС по параметрам увода и поворачиваемости.
16. Шины современных АТС и требования к их конструкции, сопряженные с по-вышением безопасности движения. Измерители и показатели для экспертизы и диагностики эксплуатационных свойств автотранспортных средств по требованиям безопасности.
17. Методы проверки АТС по условиям комплексной безопасности.
18. Утилизация транспортных средств, запасных частей, деталей и отработавших материалов. Изменение надежности автомобиля в процессе эксплуатации.
19. Профессиональная подготовка и отбор водителей - как условие обеспечения безопасной эксплуатации автомобиля.
20. Организация места водителя – пользователя автомобиля. Контроль качества жизненного пространства водителя и пассажиров.
21. Безопасный автомобиль. Комплексные параметры оценки безопасности АТС.
22. Контроль качества процессов сервиса, параметров технологических процессов, используемых ресурсов по параметрам безопасности транспортных средств.
23. Контроль качества процессов сервиса по экологической безопасности.
24. Современные системы рулевого управления транспортных средств, повышающие безопасность АТС. Процедуры проведения оценки безопасности транспортных средств на основе контроля качества процессов сервиса, параметров технологических процессов, используемых ресурсов по эффективности рулевого управления.
25. Современные тормозные системы АТС, обеспечивающие их безопасность. Навыки формирования оценочных параметров безопасности транспортных средств для проведения контроля качества организации процессов сервиса, используемых материальных ресурсов по эффективности тормозных систем.
26. Шины современных АТС и требования к их конструкции, сопряженные с по-вышением безопасности движения. Измерители и показатели для экспертизы и диагностики эксплуатационных свойств автотранспортных средств по требованиям безопасности.

27. Современные системы, обеспечивающие качество информативности транспортного средства. Выбор средств для проведения экспертизы и диагностики безопасности транспортного средства по условиям информативности.
28. Современные элементы конструкции АТС, обеспечивающие повышение пассивной безопасности автомобиля. Проведения испытаний и контроля эксплуатационных показателей автотранспортных средств и качества процесса сервиса по условиям пассивной безопасности.
29. Биомеханика движений человека при ДТП и снижение травматизма. Организация стандартных испытаний безопасности транспортных средств по средствам защиты человека при ДТП.
30. Современные мероприятия, повышающие послеаварийную безопасность. Формирования оценочных параметров послеаварийной безопасности транспортных средств для проведения контроля качества организации процессов сервиса, используемых материальных ресурсов
31. Вредные выбросы от эксплуатации АТС и способы их снижения. Выбор средств для проведения экспертизы и диагностики безопасности транспортного средства по условиям экологической безопасности
32. Современные способы снижения шума и вибрации от эксплуатации автомобиля. Приемы проведения испытаний и контроля эксплуатационных показателей авто-транспортных средств и качества процесса сервиса по параметрам шума и вибрации.
33. Систематизация параметров для экспертизы и диагностики безопасности транспортного средства по воздействию электромагнитных излучений и методы их снижения.
34. Процедуры и методы испытаний по оценке качества процессов сервиса на предмет комплексной безопасности транспортных средств.

В результате подготовки доклада студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

### **Общие рекомендации по подготовке доклада**

Доклад должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

В введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы (диаграммы и другие материалы).

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точно.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

### **Оформление доклада и порядок защиты**

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

### **Критерии оценки доклада**

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
1.Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие содержания теме реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу; - аргументировать основные положения и выводы;	1 1 1 1 1

	- умение четко и обоснованно формулировать выводы; - самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала	2
2.Соблюдение требований по оформлению	- правильность и аккуратность оформления реферата -точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента, - соблюдение требований к объему и структуре реферата; - грамотность и культура изложения	1 1 1 1
3.Уровень защиты реферата	- доклад структурирован, раскрывает тему - даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы - слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации; - количество слайдов не более 10	1 2 1 1
Максимальное количество баллов		17

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

17 баллов – оценка «отлично»;

12-16 баллов – оценка «хорошо»;

8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»

Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ**

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки в соответствии с рейтинговой системой обучения. Выполнение тестовых заданий предоставляет студентам возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Тестовые задания охватывают основные вопросы по дисциплине «Безопасность транспортных средств».

У студента есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий студенты должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других источников.

Контрольный тест выполняется студентами самостоятельно во время семинарских занятий.

#### **Тестовые задания**

Не предусмотрены

#### **Критерии оценивания компетенций**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 90 %.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 70 %).

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 50 %).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания составляет менее 50 %, либо ответы заимствованы.

## **Оформление ответов на тесты**

Ответы на тесты оформляются на студентом на отдельном листе самостоятельно. В правом углу проставляется ФИО и группа, далее следует номер теста и выбранный вариант ответа.

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Контрольная работа, как одна из форм оценки уровня подготовки студентов, ставит своей целью закрепление теоретических знаний, полученных студентами в процессе изучения данной дисциплины, и приобретение ими навыков практического анализа особенностей функционирования организаций в современных условиях.

Выполнение контрольной работы способствует приобретению студентами навыков самостоятельной работы с первоисточниками, учебной, научной и специальной литературой, умений выделять в них главное, анализировать, обобщать, логично излагать изученный материал.

**Целью** написания контрольной работы является создание у студента целостного впечатления о профессиональной деятельности, что способствует выработке у студентов умения ориентироваться в законодательстве и самостоятельно принимать решения по практическим ситуациям; закрепить знания, полученные в результате самостоятельной работы над учебным материалом.

К выполнению контрольной работы студенты приступают только после усвоения всех тем программы. Контрольная работа является отчетом о самостоятельной работе студента.

Контрольная работа представляет собой сквозное занятие по основным темам курса по вариантам и включает в себя следующие разделы:

1 Расчет трудовых показателей

2 Расчет показателей использования основных производственных фондов

3 Расчет показателей использования оборотных средств

4 Расчет себестоимости производства продукции, в частности затрат при организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на промышленных предприятиях

5 Расчет прибыли, остающейся в распоряжении предприятия

6 Расчет уровня рентабельности производства и капитала

7 Обоснование экономических решений в различных областях жизнедеятельности

Задание по вариантам представлено в Приложении А

### **Оформление контрольной работы и порядок защиты**

Контрольная работа должна иметь титульный лист, план работы, непосредственно текст (условие задач и решение).

Контрольная работа должна быть аккуратно оформлена(формат А4, машинописный текст, размер левого поля 20 мм, правого – 10 мм, верхнего – 20 мм, нижнего – 20 мм, отступ красной строки 1,5, межстрочный интервал 1,5, шрифт 14, TimesNewRoman), иметь нумерацию страниц и список использованных источников, в котором указываются все использованные литературные источники, расположенные в алфавитном порядке и пронумерованные.

Контрольная работа представляется на проверку преподавателю, далее осуществляется защита в виде собеседования.

### **Критерии оценивания контрольной работы**

Уровень качества письменной контрольной работы студента определяется с использованием следующей системы оценок:

Таблица 6 - Критерии оценки контрольной работы

Критерии оценки	Максимальное количество баллов
выполнение заданий	
1	3
2	3
3	3
4	3
5	3
6	2
Максимальное количество баллов	17

По результатам устного опроса по контрольной работе обучающемуся выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания, в котором очевиден способ решения;
- обучающийся демонстрирует базовые знания, умения и навыки, примененные при выполнении заданий контрольной работы;
- у обучающегося не имеется затруднений в использовании научно-понятийного аппарата в терминологии курса, а если затруднения имеются, то они незначительные;
- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные или частично правильные ответы.

Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) сформированы на базовом уровне (уровень 1) (см. табл.).

Оценка «не зачтено» ставится обучающемуся, если:

- обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится задание, не способен выполнить задание с очевидным решением, не владеет навыками в области изучаемой дисциплины;
- обучающийся не демонстрирует базовые знания, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий контрольной работы;
- в процессе ответа по теоретическому и практическому материалу, содержащемуся в вопросах контрольной работы, допущены принципиальные ошибки при изложении материала.

Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) не сформированы.

Контрольная работа, признанная не отвечающей предъявляемым требованиям, возвращается студенту для доработки, при этом указываются ее недостатки и даются рекомендации для их устранения. Студенту предлагается с учетом замечаний преподавателя вторично представить контрольную работу вместе с первой работой.

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ**

Процедура зачета (дифференцированного зачета) как отдельное контрольное мероприятие проводится по следующим вопросам.

1. Действующее национальное законодательство, регламентирующее требования безопасности автомобилей и услуг и проведение процедур контроля качества сервиса по условиям безопасности.
2. Международная нормативная база, регламентирующую требования безопасности автомобилей и услуг и проведение процедур контроля качества сервиса по условиям безопасности.
3. Терминологическая база, применяемые при экспертной оценке безопасности автотранспортных средств.
4. Структура диагностических параметров рулевого управления, определяющая безопасность транспортного средства при проведении контроля качества организации процессов сервиса, используемых материальных ресурсов.
5. Структура диагностических параметров тормозной системы, определяющая безопасность транспортного средства при проведении контроля качества организации процессов сервиса, используемых материальных ресурсов.
6. Характеристика автомобильных шин и их износа в процессе эксплуатации. Оценочные параметры для экспертизы эксплуатационной безопасности шин.
7. Характеристика активной безопасности транспортного средства.
8. Характеристика пассивной безопасности транспортного средства.
9. Характеристика послеаварийной безопасности транспортного средства.
10. Характеристика экологической безопасности транспортного средства.
11. Структура системы обеспечения безопасности комплекса «Человек-автомобиль-дорога-среда» и параметры ее экспертной оценки.
12. Технологическое оборудование, используемое для диагностики конструктивных подсистем автомобиля по условиям безопасности.
13. Закономерности изменения показателей устойчивости АТС в условиях эксплуатации и оценка их влияния на эксплуатационную безопасность.
14. Закономерности изменения показателей управляемости АТС в условиях эксплуатации и оценка их влияния на эксплуатационную безопасность.
15. Увод колес и поворачиваемость автомобиля. Расчетные и расчетно-экспериментальные методы экспертизы основных показателей безопасности ТС по параметрам увода и поворачиваемости.
16. Шины современных АТС и требования к их конструкции, сопряженные с повышением безопасности движения. Измерители и показатели для экспертизы и диагностики эксплуатационных свойств автотранспортных средств по требованиям безопасности.
17. Методы проверки АТС по условиям комплексной безопасности.
18. Утилизация транспортных средств, запасных частей, деталей и отработавших материалов. Изменение надежности автомобиля в процессе эксплуатации.
19. Профессиональная подготовка и отбор водителей - как условие обеспечения безопасной эксплуатации автомобиля.
20. Организация места водителя – пользователя автомобиля. Контроль качества жизненного пространства водителя и пассажиров.
21. Безопасный автомобиль. Комплексные параметры оценки безопасности АТС.
22. Контроль качества процессов сервиса, параметров технологических процессов, используемых ресурсов по параметрам безопасности транспортных средств.

23. Контроль качества процессов сервиса по экологической безопасности.
24. Современные системы рулевого управления транспортных средств, повышающие безопасность АТС. Процедуры проведения оценки безопасности транспортных средств на основе контроля качества процессов сервиса, параметров технологических процессов, используемых ресурсов по эффективности рулевого управления.
25. Современные тормозные системы АТС, обеспечивающие их безопасность. Навыки формирования оценочных параметров безопасности транспортных средств для проведения контроля качества организации процессов сервиса, используемых материальных ресурсов по эффективности тормозных систем.
26. Шины современных АТС и требования к их конструкции, сопряженные с повышением безопасности движения. Измерители и показатели для экспертизы и диагностики эксплуатационных свойств автотранспортных средств по требованиям безопасности
27. Современные системы, обеспечивающие качество информативности транспортного средства. Выбор средств для проведения экспертизы и диагностики безопасности транспортного средства по условиям информативности.
28. Современные элементы конструкции АТС, обеспечивающие повышение пассивной безопасности автомобиля. Проведения испытаний и контроля эксплуатационных показателей автотранспортных средств и качества процесса сервиса по условиям пассивной безопасности.
29. Биомеханика движений человека при ДТП и снижение травматизма. Организация стандартных испытаний безопасности транспортных средств по средствам защиты человека при ДТП.
30. Современные мероприятия, повышающие послеаварийную безопасность. Формирования оценочных параметров послеаварийной безопасности транспортных средств для проведения контроля качества организации процессов сервиса, используемых материальных ресурсов
31. Вредные выбросы от эксплуатации АТС и способы их снижения. Выбор средств для проведения экспертизы и диагностики безопасности транспортного средства по условиям экологической безопасности
32. Современные способы снижения шума и вибрации от эксплуатации автомобиля. Приемы проведения испытаний и контроля эксплуатационных показателей авто-транспортных средств и качества процесса сервиса по параметрам шума и вибрации.
33. Систематизация параметров для экспертизы и диагностики безопасности транспортного средства по воздействию электромагнитных излучений и методы их снижения.

34. Процедуры и методы испытаний по оценке качества процессов сервиса на предмет комплексной безопасности транспортных средств.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости.

### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ**

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры. Перед экзаменом студенту необходимо полностью выполнить все задания к практическим занятиям, подготовить и защитить самостоятельную работу. При наличии задолженности по текущей аттестации по данной дисциплине студент к экзамену не допускается. Экзамен по дисциплине предусмотрен в устной форме по билетам.

Вопросы для экзамена:

#### **Порядок и критерии оценивания**

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по дисциплине. Проверка качества подготовки студентов на экзаменах заканчивается выставлением отметок по принятой пятибалльной шкале (см. п.1.2) (оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»).

#### **Распределение баллов по экзамену (промежуточная аттестация)**

Вид учебных работ по дисциплине	Промежуточная аттестация	
	Оценка, баллы	Критерии оценки
Устный ответ на экзамене	Оценка «отлично» - 40 баллов	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры; 3) излагает материал последовательно и правильно, с соблюдением исторической и хронологической последовательности. <b>Компетенция (и) или ее часть сформирована</b>
	Оценка «хорошо» - 30 - 39 баллов	ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

		Компетенция и (или) ее часть сформирована на 2 уровне.
	Оценка «удовлетворительно» - 15 - 29 баллов	<p>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</p> <p>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</p> <p>3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.</p> <p>Компетенция и (или) ее часть сформирована на 1 уровне.</p>
	Оценка «неудовлетворительно» - 0 - 14 баллов	<p>1) студент обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос;</p> <p>2) допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл;</p> <p>3) беспорядочно и неуверенно излагает материал;</p> <p>4) на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся не дает правильные ответы.</p> <p>Компетенция и (или) ее часть не сформирована.</p>
Решение экзаменационной задачи	10 баллов	Задача решена, сделан вывод
	0 баллов	Задача нерешена
Максимальная сумма баллов промежуточной аттестации - 50		

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
L1.1	Лукашенко М. А., Алавердов А. Р., Безнощенко Д. В., Ионова Ю. Г., Свирина Е. М.	Безопасность транспортных средств: учебник	Москва: Синергия, 2018	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=4">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=4</a>
L1.2	Лукашенко М. А., Алавердов А. Р., Безнощенко Д. В., Ионова Ю. Г., Свирина Е. М.	Безопасность транспортных средств: тетрадь-практикум	Москва: Синергия, 2018	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=4">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=4</a>
L1.3	Нуралиев С. У., Нуралиева Д. С.	Безопасность транспортных средств	Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К",	<a href="http://znamenium.com/go.php?id=513295">http://znamenium.com/go.php?id=513295</a>

### Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
L2.1	Дробышева Л. А.	Безопасность транспортных средств, маркетинг, менеджмент	Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К",	<a href="http://znamenium.com/go.php?id=415015">http://znamenium.com/go.php?id=415015</a>

Л2.2	Щеглов А. Ф.	Безопасность транспортных средств: Учебно-методическое пособие	Москва: Российский государственны й университет	<a href="http://www.iprbookshop.ru/65881.html">http://ww w.iprbook shop.ru/6 5881.html</a>
------	--------------	--	--	--

#### Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л3.1	ДГТУ, АК; сост. Г.Р. Легонькая	Методические указания для изучения дисциплины "Безопасность транспортных средств"	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/metodicheskie-ukazaniya-dlya-izucheniya-a-discipliny">https://ntb .donstu.ru /content/ metodich eskie- ukazaniya -dlya- izucheniy a- disciplinv</a>

#### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Безопасность транспортных средств Нуралиев С. У., Нуралиева Д. С. 2018 432 с	Москва: Издательско-торговая корпорация "Лапков и К"
Э2	Безопасность транспортных средств тетрадь-практикум Лукашенко М. А., Алавердов А. Р., Безноженко Л. В. Ионова Ю. Г. Свирина Е. М. Москва: Синергия 2018 80 с	Безноженко Л. В. Ионова Ю. Г. Свирина Е. М. Москва: Синергия 2018 80 с
Э3	Безопасность транспортных средств учебник Лукашенко М. А., Алавердов А. Р., Безноженко Л. В. Ионова Ю. Г. Свирина Е. М. Москва: Синергия 2018 384 с	Безноженко Л. В. Ионова Ю. Г. Свирина Е. М. Москва: Синергия 2018 384 с
Э4	Безопасность транспортных средств Учебно-методическое пособие Щеглов А. Ф.Москва: Российский государственный университет правосудия 2017 Безопасность транспортных	Российский государственный университет правосудия 2017 Безопасность транспортных
Э5	Безопасность транспортных средств, маркетинг, менеджмент Дробышева Л. А. 2017 152 с	Издательско-торговая корпорация "Лапков и К" 2017 152 с
Э6	Методические указания для изучения дисциплины "Безопасность транспортных средств" ДГТУ АК: сост Г.Р. Легонькая Ростов н/Д · ИЦ ДГТУ 2018	ДГТУ АК: сост Г.Р. Легонькая Ростов н/Д · ИЦ ДГТУ 2018

#### Перечень программного обеспечения

6.3.1.1 - Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.

#### Перечень информационных справочных систем

Информационная справочная система КонсультантПлюс.Ставропольский край // Режим

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Безопасность транспортных средств»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис профиль "Сервис транспортных средств"



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Безопасность транспортных средств»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис  
Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта

Методические указания по дисциплине «Безопасность транспортных средств» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис, направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта

## **Содержание**

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>4</b>
Практическое занятие 1 Компоновочные параметры автомобиля и их влияние на безопасность дорожного движения.....	5
Практическое занятие 2 Оценка тягово-скоростных свойств автомобиля. Разминка .....	5
Практическое занятие 3 Измерение суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств с использованием прибора «ИСЛ-М». .....	5
Практическое занятие 4 Влияние конструктивных параметров автомобильных шин на активную безопасность автотранспортных средств.....	6
Практическое занятие 5 Определение деформации автомобиля при столкновении. ....	6
<b>СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>7</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Задачи дисциплины "Безопасность транспортных средств" является формирование у студентов системных знаний о комплексе факторов, определяемых функциональными параметрами различных конструктивных подсистем автомобиля, обеспечивающих безопасность транспортных средств в процессе их эксплуатации, и требующих технического контроля и сервисного обслуживания..

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

**ПК-1.1: Владеет особенностями рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса при выборе или разработке технологических процессов; требованиями производственной дисциплины, правил по охране труда и пожарной безопасности при осуществлении технологического процесса;**

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

технологический процесса сервиса с учетом специфики рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса  
особенности рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса при выборе или разработке технологических процессов  
требованиями производственной дисциплины, правил по охране труда и пожарной безопасности при осуществлении технологического процесса

Уметь:

разрабатывать технологии процесса сервиса с учетом специфики рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса  
внедрять конструктивные решения объектов сервиса  
реализовывать требования производственной дисциплины, правил по охране труда и пожарной безопасности при осуществлении технологического процесса

Владеть:

особенностями рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса при выборе или разработке технологических процессов; требованиями производственной дисциплины, правил по охране труда и пожарной безопасности при осуществлении технологического процесса  
навыками требованиями производственной дисциплины, правил по охране труда и пожарной безопасности при осуществлении технологического процесса  
приемами конструктивных решений объектов сервиса при выборе или разработке технологических процессов

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту.

Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

### **Практическое занятие 1 Компоновочные параметры автомобиля и их влияние на безопасность дорожного движения**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-1.1

#### **Вопросы для обсуждения**

1. Понятие безопасности продукции, процессов услуг в соответствии с национальными стандартами.
2. Методы контроля для обеспечения конструктивной и эксплуатационной безопасности АТС.
3. Термины и определения, применяемые при оценке безопасности автотранспортных средств.
4. Нормативная база, регламентирующая требования безопасности автомобилей и услуг и проведение процедур контроля качества сервиса по условиям безопасности.
5. Конструктивная безопасность автомобиля и ее составляющие.
6. Взаимосвязь видов конструктивной безопасности автомобиля и системы обеспечения безопасности комплекса ЧАДС. Комплексная оценка безопасности автомобиля.
7. Измерители и показатели эксплуатационной безопасности. Обеспечение безопасности при эксплуатации АТС.

### **Практическое занятие 2 Оценка тягово-скоростных свойств автомобиля. Разминка**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-1.1

#### **Вопросы для обсуждения**

8. Характеристики тормозного управления. Параметры, определяющие качество ее функционирования.
9. Измерители и показатели контроля тормозной динаминости и эффективности торможения.
10. Закономерности изменения показателей безопасности тормозных систем в условиях эксплуатации и пути повышения их эффективности.
11. Повышение эффективности тормозных систем за счет внедрения антиблокировочная системы.
12. Диагностические параметры стояночных и вспомогательных тормозных систем.
13. Управление техническим состоянием тормозных систем за счет контроля качества процессов сервиса.
14. Закономерности изменения показателей устойчивости АТС в условиях эксплуатации.
15. Закономерности изменения показателей управляемости АТС в условиях эксплуатации.

### **Практическое занятие 3 Измерение суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств с использованием прибора «ИСЛ-М».**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-1.1

#### **Вопросы для обсуждения**

13. Управление техническим состоянием тормозных систем за счет контроля качества процессов сервиса.
14. Закономерности изменения показателей устойчивости АТС в условиях эксплуатации.

15. Закономерности изменения показателей управляемости АТС в условиях эксплуатации.
16. Структурирование и систематизация параметров РУ для экспертизы и диагностики безопасности транспортного средства в процессе эксплуатации
17. Увод колес и поворачиваемость автомобиля. Расчетные и расчетно-экспериментальные методы оценки основных показателей безопасности ТС по параметрам увода и поворачиваемости.
18. Закономерности изменения показателей безопасности колес и шин в условиях эксплуатации. Оценка качества процессов сервиса, параметров технологических процессов по параметрам безопасности колеса и шин.
19. Повышение активной безопасности ТС совершенствованием конструкции шин на основе результатов экспертизы и диагностики.

#### **Практическое занятие 4 Влияние конструктивных параметров автомобильных шин на активную безопасность автотранспортных средств**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-1.1

##### **Вопросы для обсуждения**

20. Параметры информативности ТС. Нормативная база, регламентирующая требования к информативности по условиям безопасности.
21. Параметры оценки для контроля качества сервисных процессов по внешней визуальной информативности.
22. Требования к контролю качества сервисных процессов по регулировке осветительных и светосигнальных приборов.
23. Требования стандартов к фарам дальнего и ближнего света. Формирования оценочных параметров регулировки света фар для проведения контроля качества организации процессов сервиса, используемых материальных ресурсов.
24. Требования к качеству сервисных процессов по условиям регулировки: фар противотуманных и заднего хода; внешних светосигнальных приборов; световозвращателей.
25. Разработка путей повышения безопасности транспортных средств на основе результатов экспертизы и диагностики и развития конструкции внешних световых приборов.
26. Пассивная безопасность. Закономерности изменения показателей пассивной безопасности в условиях эксплуатации.

#### **Практическое занятие 5 Определение деформации автомобиля при столкновении.**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-1.1

##### **Вопросы для обсуждения**

1. Разработка путей повышения ПБ автомобиля транспортных средств на основе результатов экспертизы и диагностики.
2. Испытание и контроль травмоопасности деталей салона автотранспортных средств по условиям безопасности.
3. Измерители и показатели для экспертизы и диагностики эксплуатационных свойств сиденья автотранспортных средств по требованиям безопасности.
4. Структурирование и систематизация параметров органов управления для экспертизы и диагностики безопасности транспортного средства.
5. Измерители и показатели физико-химических условий на рабочем месте водителя для экспертизы и диагностики эксплуатационных свойств автотранспортных средств по требованиям безопасности.

6. Измерители и показатели систем вентиляции, отопления и кондиционирования для экспертизы и диагностики эксплуатационных свойств автотранспортных средств по требованиям безопасности.
7. Параметры для экспертизы и диагностики послеаварийной безопасности после ДТП.
8. Нормативная база, регламентирующую требования к послеаварийной безопасности автомобиля для проведения процедур контроля качества сервиса по условиям безопасности.
9. Экспертиза и диагностика безопасности по параметрам токсичности отработавших газов двигателей автомобилей.
10. Расчетные и расчетно-экспериментальные методы оценки и снижения загрязненности окружающей среды автомобильным транспортом при осуществлении контроля качества процессов сервиса, используемых ресурсов.
11. Измерители и показатели для экспертизы и диагностики автомобильного шума.
12. Расчетные и расчетно-экспериментальные методы оценки и снижения уровня шума автомобилей при осуществлении контроля качества процессов сервиса, используемых ресурсов.
13. Нормативная база, регламентирующую требования безопасности услуг и проведение процедур контроля качества сервиса по условиям безопасности.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### 6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л1.1	Дмитриев В. Я., Дрягин Г. А., Метелкин В. В., Сафонов А. Н.,	Безопасность дорожного движения и основы управления автомобилем в различных условиях: Учебное пособие	Омск: Омская академия МВД России, 2010	<a href="http://www.iprbookshop.ru/36019.html">http://www.iprbookshop.ru/36019.html</a>
Л1.2	Молодцов В. А.	Безопасность транспортных средств	Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=2778">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=2778</a>

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л2.1	Беженцев А.А.	Безопасность дорожного движения: Учебное пособие	Москва: Вузовский учебник, 2016	<a href="http://znanium.com/goto.php?id=514414">http://znanium.com/goto.php?id=514414</a>
Л2.2	Беженцев А.А.	Безопасность дорожного движения: Учебное пособие	Москва: Вузовский учебник, 2017	<a href="http://znanium.com/goto.php?id=752392">http://znanium.com/goto.php?id=752392</a>

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л3.1	Кожевников В. И., Голуб Д. И.	Дорожные условия и безопасность движения: Лабораторный практикум	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63083.html">http://www.iprbookshop.ru/63083.html</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Безопасность дорожного движения и основы управления автомобилем в различных условиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Я. Дмитриев [и др.].—
----	---



Э2	Молодцов В.А. Безопасность транспортных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров «Технология транспортных процессов» (профили подготовки: «Организация и безопасность движения», «Расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий») / В.А. Молодцов. — Электрон. текстовые данные.
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	Microsoft Windows (лицензионное ПО)
6.3.1.2	Пакет офисных программ Microsoft Office (лицензионное ПО)
6.3.1.3	Acrobat DC (свободно распространяемое ПО)
6.3.1.4	Консультант Плюс (отечественное лицензионное ПО)
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Справочная правовая система (СПС) КонсультантПлюс: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Безопасность транспортных средств»  
для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине Электроника и электрооборудование автомобилей  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 «Сервис»  
Профиль "Сервис транспортных средств"

Методические указания по дисциплине « Электроника и электрооборудование автомобилей» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 «Сервис»  
Профиль "Сервис транспортных средств"

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **Введение**

1. Общая характеристика самостоятельной работы
2. Контрольные точки и виды отчетности по ним
3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала
4. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям
  - . Методические рекомендации по подготовке доклада
  - . Методические рекомендации по подготовке к тестированию
  - . Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
  - . Методические рекомендации по подготовке к зачету
  - . Методические рекомендации по подготовке к экзамену

### **Список рекомендуемых информационных источников**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Электроника и электрооборудование автомобилей».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования экономики с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов фундаментальных теоретических экономических знаний, основных методологических положений экономической организации общества и форм их реализации на различных уровнях хозяйствования.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслинию проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, экономической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-5.2: Анализирует методы устранения выявленных неисправностей объектов сервиса.

Самостоятельная работа по дисциплине «Электроника и электрооборудование автомобилей» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических

задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

#### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)**

1. Аспекты исторического развития электрооборудования (ЭО) автомобилей.
2. Цели совершенствования ЭО.
3. Условия разработки производства и эксплуатации приборов и систем ЭО.
4. Перспективы развития ЭО.
5. Система обозначений приборов ЭО.
6. Аккумуляторные батареи: назначение, требования к ним, типы и особенности конструкций.
7. Недостатки кислотных аккумуляторов.
8. Особенности конструкции и эксплуатации «необслуживаемых» аккумуляторных батарея.
9. Достоинства «необслуживаемых» аккумуляторных батарей.
10. Физико-химические основы работы аккумуляторных батарей.
11. Оценочные параметры и маркировка аккумуляторных батарей.
12. Типы оценочных характеристик аккумуляторов. Теоретическое и экспериментальное определение вольт-амперной характеристики.
13. Анализ временной разрядной характеристики.
14. Факторы, влияющие на емкость аккумуляторной батареи.
15. Зарядные характеристики батареи, способы заряда.
16. Стартеры: назначение, требования к ним, особенности современных конструкций.
17. Классификация стартеров.
18. Понятие об электромеханических характеристиках стартеров.
19. Методика перестроения характеристик стартера на новую вольт-амперную характеристику батареи.
20. Зависимость момента сопротивления прокручивания вала двигателя автомобиля от конструктивных и эксплуатационных факторов.
21. Минимальная пусковая частота вращения вала двигателя, влияние на нее конструктивных и эксплуатационных факторов.
22. Методика определения частоты прокручивания вала двигателя стартера.
23. Методика определения минимальной температуры пуска двигателя.
24. Конденсаторные системы пуска.
25. Система электроснабжения: назначение, требования к ним, основные виды.
26. Характеристика основных режимов работы системы электроснабжения.
27. Анализ влияния основных факторов на режим работы системы электроснабжения.
28. Автомобильные генераторы: назначение, требования к ним, основные виды генераторов.
29. Оценочные параметры генераторов.
30. Достоинства генераторов переменного тока.

31. Классификация генераторов переменного тока.
  32. Особенности конструкций наиболее распространенных типов генераторов переменного тока.
  33. Особенности рабочего процесса генератора переменного тока.
  34. Соотношение между основными параметрами рабочего процесса генераторов переменного тока.
  35. Оценка способов питания обмотки возбуждения генератора.
  36. Оценочные характеристики генераторов переменного тока.
  37. Сравнение нагрузочных характеристик генераторов постоянного и переменного токов.
  38. Определение номинального тока, номинальной частоты вращения и максимальной мощности генератора.
  39. Особенности конструкции, электрической схемы и рабочего процесса бесконтактных индукторных генераторов и генераторов с возбуждением от постоянных магнитов.
- Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля  
(Блок 2)**
40. Методы и средства улучшения характеристик генераторов.
  41. Причины, обуславливающие необходимость регулирования параметров электроэнергии на автомобилях.
  42. Принципы регулирования напряжения.
  43. Принципы устройства регуляторов напряжения.
  44. Анализ изменения параметров процесса регулирования напряжения.
  45. Анализ скоростной характеристики генератора при работе с регулятором напряжения.
  46. Характеристики основных полупроводниковых приборов, применяемых в ЭО автомобилей.
  47. Принципы построения бесконтактных регуляторов напряжения, принципиальная схема и рабочий процесс простейшего регулятора.
  48. Понятие об интегральной технологии изготовления регуляторов, ее разновидности. Достоинства интегральных регуляторов.
  49. Методы и средства контроля режима работы генератора на автомобиле.
  50. Оценка показателей параллельной работы генератора с батареей при изменении скоростного режима двигателя.
  51. Оценка показателей параллельной работы генератора с батареей при изменении нагрузочного режима системы электроснабжения.
  52. Принципиальная схема и рабочий процесс контактной (классической) системы зажигания.
  53. Зависимость «тока разрыва» системе зажигания от конструктивных и эксплуатационных факторов.
  54. Факторы, определяющие максимальное вторичное напряжение.
  55. Условия работы и тепловая характеристика свечей зажигания.
  56. Маркировка свечей зажигания.
  57. Пробивное напряжение, факторы его определяющие.
  58. Требования, предъявляемые к системе зажигания.
  59. Классификация электронных систем зажигания.
  60. Принципиальная схема и рабочий процесс простейшей бесконтактной системы зажигания.
  61. Типы датчиков импульсов для бесконтактных систем зажигания.
  62. Сравнение оценочных характеристик систем зажигания различных типов.
  63. Особенности, необходимость и перспективы применения систем зажигания с электронным регулированием угла опережения зажигания.

64. Микропроцессорная система зажигания: принципы построения, рабочий процесс, достоинства.
65. Понятие о системе зажигания с обратной связью по границе детонации.
66. Виды и назначение информационных подсистем.
67. Контрольно-измерительные приборы: типы датчиков и указателей
68. Электронные комбинации приборов.
69. Требования к светотехническому оборудованию автомобилей.
70. Системы светораспределения ближнего света фар.
71. Особенности конструкции и рабочего процесса галогенных ламп для головных фар автомобиля.
72. Газоразрядные источники света фар.
73. Нормирование светотехнических характеристик головных фар.
74. Конструкции современных и перспективных головных фар.
75. Особенности конструкции противотуманных фар.
76. ЭО автомобилей как источник радиопомех.
77. Факторы, обуславливающие и сдерживающие развитие электромобилей.
78. Особенности конструкции гибридных автомобилей.

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий

Критерии получения оценки:

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;

- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантовых задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА**

К самостоятельной работе относится написание и защита доклада в семестре. Подготовка доклада по дисциплине «Электроника и электрооборудование автомобилей» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Темы докладов:

Принципиальная схема и рабочий процесс простейшей бесконтактной системы зажигания.

Типы датчиков импульсов для бесконтактных систем зажигания.

Сравнение оценочных характеристик систем зажигания различных типов.

Особенности, необходимость и перспективы применения систем зажигания с электронным регулированием угла опережения зажигания.

Микропроцессорная система зажигания: принципы построения, рабочий процесс, достоинства.

Понятие о системе зажигания с обратной связью по границе детонации.

Виды и назначение информационных подсистем.

Контрольно-измерительные приборы: типы датчиков и указателей

Электронные комбинации приборов.

В результате подготовки доклада студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

### **Общие рекомендации по подготовке доклада**

Доклад должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

Во введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы (диаграммы и другие материалы).

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точки.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

### **Оформление доклада и порядок защиты**

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

Критерии оценки доклада

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
1.Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие содержания теме реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу; - аргументировать основные положения и выводы; - умение четко и обоснованно формулировать выводы; - самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала	1 1 1 1 1 1 2
2.Соблюдение требований по оформлению	- правильность и аккуратность оформления реферата -точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента, - соблюдение требований к объему и структуре реферата; - грамотность и культура изложения	1 1 1 1
3.Уровень защиты реферата	- доклад структурирован, раскрывает тему - даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы - слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации; - количество слайдов не более 10	1 2 1 1
Максимальное количество баллов		17

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

17 баллов – оценка «отлично»;

12-16 баллов – оценка «хорошо»;

8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»

Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

## . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки в соответствии с рейтинговой системой обучения. Выполнение тестовых заданий предоставляет студентам возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в

памяти пройденный материал. Тестовые задания охватывают основные вопросы по дисциплине «Электроника и электрооборудование автомобилей».

У студента есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий студенты должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других источников.

Контрольный тест выполняется студентами самостоятельно во время семинарских занятий.

#### **Тестовые задания**

Охарактеризуйте:

Конденсаторные системы пуска .....

Пробивное напряжение .....

Микропроцессорную систему зажигания.....

#### **Критерии оценивания компетенций**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 90 %.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 70 %).

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 50 %).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания составляет менее 50 %, либо ответы заимствованы.

#### **Оформление ответов на тесты**

Ответы на тесты оформляются на студентом на отдельном листе самостоятельно. В правом углу проставляется ФИО и группа, далее следует номер теста и выбранный вариант ответа.

### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Электроника и электрооборудование автомобилей» проводится в форме зачета.

Вопросы к зачету.

1. Аспекты исторического развития электрооборудования (ЭО) автомобилей.
2. Цели совершенствования ЭО.
3. Условия разработки производства и эксплуатации приборов и систем ЭО.
4. Перспективы развития ЭО.
5. Система обозначений приборов ЭО.
6. Аккумуляторные батареи: назначение, требования к ним, типы и особенности конструкций.
7. Недостатки кислотных аккумуляторов.
8. Особенности конструкции и эксплуатации «необслуживаемых» аккумуляторных батареи.
9. Достоинства «необслуживаемых» аккумуляторных батарей.
10. Физико-химические основы работы аккумуляторных батарей.
11. Оценочные параметры и маркировка аккумуляторных батарей.
12. Типы оценочных характеристик аккумуляторов. Теоретическое и экспериментальное определение вольт-амперной характеристики.
13. Анализ временной разрядной характеристики.

14. Факторы, влияющие на емкость аккумуляторной батареи.
15. Зарядные характеристики батареи, способы заряда.
16. Стартеры: назначение, требования к ним, особенности современных конструкций.
17. Классификация стартеров.
18. Понятие об электромеханических характеристиках стартеров.
19. Методика перестройки характеристик стартера на новую воль-амперную характеристику батареи.
20. Зависимость момента сопротивления прокручивания вала двигателя автомобиля от конструктивных и эксплуатационных факторов.
21. Минимальная пусковая частота вращения вала двигателя, влияние на нее конструктивных и эксплуатационных факторов.
22. Методика определения частоты прокручивания вала двигателя стартера.
23. Методика определения минимальной температуры пуска двигателя.
24. Конденсаторные системы пуска.
25. Система электроснабжения: назначение, требования к ним, основные виды.
26. Характеристика основных режимов работы системы электроснабжения.
27. Анализ влияния основных факторов на режим работы системы электроснабжения.
28. Автомобильные генераторы: назначение, требования к ним, основные виды генераторов.
29. Оценочные параметры генераторов.
30. Достоинства генераторов переменного тока.
31. Классификация генераторов переменного тока.
32. Особенности конструкций наиболее распространенных типов генераторов переменного тока.
33. Особенности рабочего процесса генератора переменного тока.
34. Соотношение между основными параметрами рабочего процесса генераторов переменного тока.
35. Оценка способов питания обмотки возбуждения генератора.
36. Оценочные характеристики генераторов переменного тока.
37. Сравнение нагрузочных характеристик генераторов постоянного и переменного токов.
38. Определение номинального тока, номинальной частоты вращения и максимальной мощности генератора.
39. Особенности конструкции, электрической схемы и рабочего процесса бесконтактных индукторных генераторов и генераторов с возбуждением от постоянных магнитов.
40. Методы и средства улучшения характеристик генераторов.
41. Причины, обуславливающие необходимость регулирования параметров электроэнергии на автомобилях.
42. Принципы регулирования напряжения.
43. Принципы устройства регуляторов напряжения.
44. Анализ изменения параметров процесса регулирования напряжения.
45. Анализ скоростной характеристики генератора при работе с регулятором напряжения.
46. Характеристики основных полупроводниковых приборов, применяемых в ЭО автомобилей.
47. Принципы построения бесконтактных регуляторов напряжения, принципиальная схема и рабочий процесс простейшего регулятора.
48. Понятие об интегральной технологии изготовления регуляторов, ее разновидности. Достоинства интегральных регуляторов.

49. Методы и средства контроля режима работы генератора на автомобиле.
50. Оценка показателей параллельной работы генератора с батареей при изменении скоростного режима двигателя.
51. Оценка показателей параллельной работы генератора с батареей при изменении нагрузочного режима системы электроснабжения.
52. Принципиальная схема и рабочий процесс контактной (классической) системы зажигания.
53. Зависимость «тока разрыва» системы зажигания от конструктивных и эксплуатационных факторов.
54. Факторы, определяющие максимальное вторичное напряжение.
55. Условия работы и тепловая характеристика свечей зажигания.
56. Маркировка свечей зажигания.
57. Пробивное напряжение, факторы его определяющие.
58. Требования, предъявляемые к системе зажигания.
59. Классификация электронных систем зажигания.
60. Принципиальная схема и рабочий процесс простейшей бесконтактной системы зажигания.
61. Типы датчиков импульсов для бесконтактных систем зажигания.
62. Сравнение оценочных характеристик систем зажигания различных типов.
63. Особенности, необходимость и перспективы применения систем зажигания с электронным регулированием угла опережения зажигания.
64. Микропроцессорная система зажигания: принципы построения, рабочий процесс, достоинства.
65. Понятие о системе зажигания с обратной связью по границе детонации.
66. Виды и назначение информационных подсистем.
67. Контрольно-измерительные приборы: типы датчиков и указателей
68. Электронные комбинации приборов.
69. Требования к светотехническому оборудованию автомобилей.
70. Системы светораспределения ближнего света фар.
71. Особенности конструкции и рабочего процесса галогенных ламп для головных фар автомобиля.
72. Газоразрядные источники света фар.
73. Нормирование светотехнических характеристик головных фар.
74. Конструкции современных и перспективных головных фар.
75. Особенности конструкции противотуманных фар.
76. ЭО автомобилей как источник радиопомех.
77. Факторы, обуславливающие и сдерживающие развитие электромобилей.
78. Особенности конструкции гибридных автомобилей.

В таблице 2 приведено весовое распределение баллов и шкала оценивания по видам контрольных мероприятий.

В таблице 3 приведено распределение баллов по дисциплине «Электроника и электрооборудование автомобилей».

Таблица 2 – Весовое распределение баллов и шкала оценивания по видам контрольных мероприятий

Текущий контроль (50 баллов)						Про- межу- точная аттес- тация (50 баллов)	Итоговое количество баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации
Блок 1			Блок 2				
Лекцион- ные занятия (X <sub>1</sub> )	Практи- ческие занятия (Y <sub>1</sub> )	Лабора- торные занятия (Z <sub>1</sub> )	Лекцион- ные занятия (X <sub>2</sub> )	Практи- ческие занятия (Y <sub>2</sub> )	Лаборатор- ные занятия (Z <sub>2</sub> )	от 0 до 50 баллов	Менее 41 балла – не зачтено; Более 41 балла – зачтено
-	25	-	-	25	-		

Сумма баллов за 1 блок = 25	Сумма баллов за 2 блок = 25		
--------------------------------	--------------------------------	--	--

Для определения фактических оценок каждого показателя выставляются следующие баллы (табл.3):  
Таблица 3 – Распределение баллов по дисциплине

Вид учебных работ по дисциплине	<b>Количество баллов</b>	
	<b>1 блок</b>	<b>2 блок</b>
<b>Текущий контроль (50 баллов)</b>		
Выполнение контрольной работы в форме реферата, подготовка презентации к реферату, анализ практической ситуации	<b>25</b>	<b>25</b>
<b>Промежуточная аттестация (50 баллов)</b>		
Зачет по дисциплине «Электроника и электрооборудование автомобилей» проводится в устной форме виде тестирования. Итоговый тест состоит из 20 тестов и 1 практической ситуации. За каждое верно выполненное тестовое задание выставляется 2 балла, за неверно выполненное тестовое задание – 0 баллов. Практическая ситуация оценивается в 10 баллов.		
<b>Сумма баллов по дисциплине 100 баллов</b>		

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по дисциплине. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «незачтено». Оценка «зачтено» выставляется на зачете обучающимся, если:

- обучающийся набрал по текущему контролю необходимые и достаточные баллы для выставления оценки автоматом;
- обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания в котором очевиден способ решения;
- обучающийся продемонстрировал базовые знания, умения и навыки важнейших разделов программы и содержания лекционного курса;
- у обучающегося не имеется затруднений в использовании научно-понятийного аппарата в терминологии курса, а если затруднения имеются, то они незначительные;
- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные или частично правильные ответы;

Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на базовом уровне (уровень 1) (см. табл. 1).

Оценка «не зачтено» ставится на зачете обучающийся, если:

- обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится задание, не способен выполнить задание с очевидным решением, не владеет навыками подготовки рефератов и презентаций к ним с помощью программных продуктов, не ориентируется в практической ситуации;
- имеются существенные пробелы в знании основного материала по программе курса;
- в процессе ответа по теоретическому и практическому материалу, содержащемуся в вопросах зачетного билета, допущены принципиальные ошибки при изложении материала;
- имеются систематические пропуски обучающийся лекционных, практических и лабораторных занятий по неуважительным причинам;
- во время текущего контроля обучающийся набрал недостаточные для допуска к экзамену (зачету) баллы;
- вовремя не подготовил отчет по практическим и лабораторным работам, предусмотренным РПД.

Компетенция(и) или ее часть (и) не сформированы.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес

Л1.1	Туревский И. С., Соков В. Б.	Электрооборудование автомобилей: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2015	<a href="http://znaniy.com/go.php?id=795682">http://znaniy.com/go.php?id=795682</a>
------	---------------------------------	--	---	---

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Марусина В. И.	Системы, технология и организация автосервисных услуг: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228877">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228877</a>

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	А.А. Лаврентьев, А.Н. Палиенко	Исследование системы освещения и сигнализации легкового автомобиля: методические указания по выполнению лабораторно-практической работы № 2 по дисциплине «Электрооборудование автомобилей и тракторов»: методические указания	, 2012	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/issledovanie-sistem-osveshcheniya-i-signalizatsii-legkovogo-avtomobilya-metodicheskie-ukazaniya-po-vypolneniyu-laboratorno-prakticheskoy-raboty-no-2-po-discipline-elektroobudovaniye-avtomobilei-i-traktorov">https://ntb.donstu.ru/content/issledovanie-sistem-osveshcheniya-i-signalizatsii-legkovogo-avtomobilya-metodicheskie-ukazaniya-po-vypolneniyu-laboratorno-prakticheskoy-raboty-no-2-po-discipline-elektroobudovaniye-avtomobilei-i-traktorov</a>
Л3.2	С.И. Попов, Н.С. Донцов, В.В. Иванов, Ю.В. Марченко	Электрооборудование автомобилей: методические указания и контрольные задания	, 2016	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/elektroobudovaniye-avtomobilei-y">https://ntb.donstu.ru/content/elektroobudovaniye-avtomobilei-y</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электрическое и электронное оборудование автомобилей Год выпуска: 2013 Составители: Хернер, Риль Тип: электронный справочник
----	---

Э2	Яковлев В. Ф. Я47 Диагностика электронных систем автомобиля. Учебное пособие. М.: СОЛООН-Пресс, 2003, 272 с. Ил. 75. Табл. 53. Библиогр.: 13 назв. — Научный редактор: доктор электротехники Соснин Д. А. (МАДИ-ТУ) Рецензент: д-р техн. наук, проф.. Воробьев В. А. (МАДИ-ТУ)
Э3	Д.А.Соснин, В.Ф.Яковлев. Новейшие автомобильные электронные системы 2005, Файл: DJVU, 3,57 МБ
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Информационная справочная система КонсультантПлюс.Ставропольский край // Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ  
по дисциплине

«Электроника и электрооборудование автомобилей»  
для обучающихся по направлению подготовки

*43.03.01 Сервис*

Профиль «Сервис транспортных средств»

Методические указания по дисциплине « Электроника и электрооборудование автомобилей» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01  
Сервис  
Профиль « Сервис транспортных средств»

## **Содержание**

**Введение**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1**

Особенности конструкции аккумуляторных батарей

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2**

Расчет вольт-амперной характеристики аккумуляторной батареи

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3**

Определение частоты прокручивания вала двигателя стартером

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4**

Оценочные характеристики генераторов

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5**

Особенности конструкции систем зажигания

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6**

Охранная сигнализация

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7**

Система обогрева салона

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 8**

Акустические системы

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе. Целью изучения дисциплины "Электроника и электрооборудование автомобилей" является формирование у студентов комплекса знаний о современном и перспективном электрическом и электронном оборудовании автомобилей, его возможностях и роли в обеспечении и улучшение эксплуатационных свойств автомобилей, способностями проводить экспертизу и (или) диагностику объектов сервиса.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ОПК-1: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, использовать различные источники информации по объекту сервиса;

ПК-5.2: Анализирует методы устранения выявленных неисправностей объектов сервиса.

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

как проводить экспертизу и (или) диагностику объектов сервиса методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся эксплуатации электрооборудования автомобилей; принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности приборов электрооборудования; основные функциональные требования к приборам электрооборудования; направления развития электрооборудования с учетом возможностей; условия работы в зависимости от климатических и дорожных факторов, структура общей схемы электрооборудования с делением на функциональные подсистемы; оценочные характеристики и параметры отдельных приборов, модели рабочих процессов приборов и систем; основные источники информации по электрооборудованию.

Уметь:

проводить экспертизу и (или) диагностику объектов сервиса, подготовить и провести испытания основных приборов и систем.

Владеть:

навыками, позволяющими: проводить экспертизу и (или) диагностику объектов сервиса, выполнения электрических и конструктивных схем, графиков оценочных характеристик, приборов и систем; работы со специальной литературой, в том числе и иностранной; программирования методик расчетов и моделей.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в

сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

## Практическая работа 1

### Компоновка АТС

#### 1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы – получение представления о вариантах взаимного расположения основных элементов автомобиля (двигателя, трансмиссии, движителя, несущей системы, кузова, систем управления) и оценка влияния компоновки на различные свойства автомобиля.

#### 2 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Для легковых автомобилей используются следующие компоновки:

1. Классическая – двигатель продольно расположен спереди, ведущие колеса задние, трансмиссия располагается под полом кузова между двигателем и задней осью.
2. Переднеприводная – двигатель спереди продольно или поперечно, ведущие колеса передние, трансмиссия блокируется с двигателем (по расположению).
3. Заднемоторная – двигатель сзади задней оси, ведущие колеса задние, трансмиссия объединена с двигателем.

4. Среднемоторная – двигатель расположен между передней и задней осями, ведущие колеса задние, трансмиссия объединена с двигателем.

Каждая из представленных компоновок может иметь полноприводной вариант, при котором все колеса выполняются ведущими.

Наиболее часто применяются первые три компоновки.

Для оценки компоновочных решений используют различные показатели:

- 1) габаритная длина автомобиля (при прочих одинаковых параметрах: пассажировместимость, максимальная мощность двигателя и тип двигателя и др.);
- 2) масса;

- 3) комфортабельность салона (удобство размещения водителя и пассажиров, шум в салоне, тепловая нагруженность салона);
- 4) объем багажника;
- 5) длина приводов управления силовым агрегатом;
- 6) устойчивость при движении;
- 7) проходимость по условиям сцепления колес с дорогой;
- 8) возможность модификации задней части кузова.

Например, габаритная длина предопределяет себестоимость изготовления кузова, влияет на обзорность дороги с места водителя. Значительные продольные размеры двигателя и коробки передач оказывают существенное влияние на соответствующий размер моторного отсека при классической компоновке. Поэтому по данному показателю оценки компоновочных схем могут быть следующими (таблицу 1):

Таблица 1 – Сравнительные оценки компоновки автомобилей

Показатель	Компоновка		
	1	2	3
1. Габаритная длина автомобиля	3	1	1
2. Масса			
3. Комфортабельность салона			
4. Объем багажника			
5. Длина приводов управления силовым агрегатом			
6. Устойчивость при движении			
7. Проходимость по условиям сцепления колес с дорогой			
8. Возможность модификации задней части кузова			

Примечание: наилучшее влияние на показатель; 3 – худшее влияние.

Анализ влияния компоновок на другие показатели из приведенного списка можно найти в литературе [1, 2]. При этом нужно обратить внимание, что каждая из компоновок обладает рядом достоинств и недостатков, что предопределяет ее использование на автомобилях того или иного назначения. Пример. Классическая компоновка имеет следующие достоинства:

- при полной нагрузке автомобиля основная доля массы приходится на ведущие задние колеса (это важно для грузопассажирского автомобиля и при буксировке прицепа);
- простая конструкция передней подвески;
- возможна установка двигателя большей длины;
- опоры двигателя малонагруженные, т.к. они воспринимают лишь крутящий момент, равный произведению крутящего момента двигателя на передаточное число низшей передачи коробки передач;
- простота изолирования салона от шумов двигателя;
- равномерный износ шин;
- простота переключения передач рычагом, установленным на полу;

- высокий КПД коробки передач на прямой передаче;
- выпускная система двигателя имеет большую длину с эффективным глушением;
- просторный багажник;
- высокая эффективность отопления салона в результате наличия коротких воздушных и жидкостных тепловых трасс.

Недостатки:

- необходимость туннеля пола в кузове для карданного вала и коробки передач;
- большое усилие сопротивления повороту управляемых колес, т.к. вес двигателя приходится на управляемые колеса;
- малый сцепной вес на задние колеса при неполной загрузке салона;
- необходимость применения карданного вала, часто составного;
- трудности создания длиннобазного автомобиля.

### 3 ЗАДАНИЕ

1. Составить схемы компоновок:
  - легковых автомобилей;
  - грузовых автомобилей;
  - автобусов.
2. Указать достоинства и недостатки различных компоновок.
3. Составить перечень показателей и определить для них сравнительные оценки компоновок (таблица 1).

### 4 ВОПРОСЫ К ЗАНЯТИЮ

1. Почему на грузовых автомобилях двигатель располагается в передней части или внутри колесной базы?
2. Почему при классической компоновке шины передних и задних колес изнашиваются наиболее равномерно?
3. Каковы недостатки классической компоновки?
4. Каковы достоинства компоновки с задним расположением двигателя?
5. Каковы особенности управляемости и устойчивости на повороте автомобиля с передним приводом?

### Практическая работа 2

«Статистические отношения между параметрами автомобиля»

Цели

- 1) изучение технических характеристик автомобилей;
  - 2) установление статистической связи между параметрами автомобиля.
1. Теоретическое обоснование

Конструкция автомобиля представляется множеством параметров (размерных, массовых, прочностных и проч.), которые предопределяют потребительские свойства автомобиля. Эти взаимосвязи иногда не явны вследствие сложности физических процессов. Поэтому на этапе проектировочных расчетов автомобиля, а также при формулировании качественного влияния того или иного параметра на интересующий показатель свойств автомобиля требуется:

- 1) устанавливать наличие, отсутствие и степень взаимосвязи параметров;
- 2) определять количественную зависимость между параметрами.

Примеры таких зависимостей.

1. Зависимость снаряженной массы  $m_\delta$  автомобиля от номинальной массы груза  $m_H$  (/1/, с.115) :

$$m_\delta = \eta_\delta \cdot m_H \quad (1)$$

где  $\eta_\delta$  - коэффициент снаряженной массы.

2. Зависимость рабочего объема  $V_h$  двигателя от сухой массы  $m_0$  автомобиля (/2/, с.24) :

$$V_h = 2,653 \cdot 10^{-3} \cdot m_0 - 0,84 \quad (2)$$

3. Зависимость средней скорости  $V_{cp}$  движения автомобиля от максимальной  $V_{max}$  (/1/, с. 61) :

$$V_{cp} = k \cdot V_{max} \quad (3)$$

где  $k$  - коэффициент пропорциональности.

4. Зависимость момента  $M_{md}$  трения в двигателе от частоты вращения  $n_e$  вала (/1/, с.113) :

$$M_{md} = A + B \cdot n_e \quad (4)$$

5. Зависимость путевого расхода топлива  $Q_s$  от рабочего объема  $V_h$  двигателя (/1/ с.94) :

$$Q_s = 6,6 \sqrt{V_h} \quad (5)$$

6. Зависимость путевого расхода  $Q_s$  топлива от полной массы  $m_a$  автомобиля (/1/, с.99):

$$Q_s = a + b \cdot m_a \quad (6)$$

Установление степени взаимосвязи между параметрами может быть выполнено с помощью коэффициента линейной корреляции :

$$r_{y/x} = \sum (\Delta x_i \cdot \Delta y_i) / \sqrt{\sum (\Delta x_i)^2 \sum (\Delta y_i)^2} \quad (7)$$

где  $\Delta x_i$  – отклонение  $i$ -го значения фактора (параметра)  $x$  от его среднего значения  $\bar{x}$  в выбранной совокупности  $n$  объектов:

$$\Delta x_i = \bar{x} - x_i \quad (8)$$

$$\bar{x} = \sum x_i / n \quad (9)$$

$\Delta y_i$  – отклонение  $i$ -го значения оцениваемого параметра (функции)  $y$  от его среднего значения  $\bar{y}$  в выбранной совокупности объектов:

$$\Delta y_i = \bar{y} - y_i, \quad (10)$$

$$\bar{y} = \sum y_i / n \quad (11)$$

Диапазон возможных значений коэффициента корреляции :

$$-1 \leq r_{y/x} \leq 1 \quad (12)$$

Чем ближе модуль коэффициента к единице , тем связь между  $x$  и  $y$  теснее. При  $r_{y/x} > 0$  связь называется положительной, т.е. чем больше  $x$ , тем и больше  $y$ . Соответственно, при  $r_{y/x} < 0$  связь считается отрицательной, т.е. функция обратно пропорциональная. Близость коэффициента корреляции к нулю свидетельствует о слабой связи.

После установления достаточной тесноты статистической связи можно подобрать аппроксимирующую зависимость между  $x$  и  $y$  , например, с использованием «метода наименьших квадратов». При этом параметры функции  $y = f(x)$  должны удовлетворять условиям:

$$\begin{cases} \sum (Y_i - f_j(x_i))^2 \longrightarrow \min \\ S_{fj} \longrightarrow \min \end{cases} \quad (13)$$

где первое условие определяет требование к сумме квадратов отклонений реальной функции  $y$  от её расчетных значений  $f_j(x_i)$ ,  $j$  – номер вида аппроксимирующей функции (линейной ,параболической ,степенной и т.д. ), а второе условие – значение среднеквадратического отклонения аппроксимирующей функции.

а) Для линейной зависимости вида:

$$y = a_0 + a_1 \cdot x \quad (14)$$

коэффициенты аппроксимации рассчитываются по формулам :

$$a_1 = (n \cdot \sum (x_i y_i) - \sum x_i \cdot \sum y_i) / c \quad (15)$$

$$a_0 = (\sum y_i \cdot \sum (x_i)^2 - \sum (x_i y_i) \cdot \sum x_i) / c \quad (16)$$

$$\text{где: } c = n \cdot \sum (x_i)^2 - (\sum x_i)^2 \quad (17)$$

б) Для параболической функции 2-го порядка аппроксимации вида :

$$y = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2 \quad (18)$$

имеем формулы:

$$a_2 = (z_1 \cdot V_3 - z_3 \cdot V_1) / (z_1 \cdot V_2 - z_2 \cdot V_1) \quad (19)$$

$$a_1 = z_3 / z_1 - z_2 (z_1 \cdot V_3 - z_3 \cdot V_1) / (z_1 (z_1 \cdot V_2 - z_2 \cdot V_1)) \quad (20)$$

$$a_0 = (\sum y_i - a_1 \cdot \sum x_i - a_2 \sum (x_i)^2) / n \quad (21)$$

где:

$$z_1 = \sum (x_i)^2 - (\sum x_i)^2 / n \quad (22)$$

$$z_2 = \sum (x_i)^3 - \sum (x_i)^2 \cdot \sum x_i / n \quad (23)$$

$$z_3 = \sum (x_i y_i) - \sum x_i \cdot \sum y_i / n \quad (24)$$

$$V_1 = z_2 \quad (25)$$

$$V_2 = \sum (x_i)^4 - (\sum (x_i)^2)^2 / n \quad (26)$$

$$V_3 = \sum (x_i^2 \cdot y_i) - \sum (x_i)^2 \cdot \sum (y_i) / n \quad (27)$$

в) Для степенной зависимости вида:

$$y = a_0 \cdot x^{a'} \quad (28)$$

имеем

$$a_0 = e^{a'} \quad (29)$$

где:

$$a'_0 = (\sum (y'_i) \cdot \sum (x'_i)^2 - \sum (x'_i y'_i) \cdot \sum x'_i) / B \quad (30)$$

$$y'_i = \ln y_i \quad (31)$$

$$x'_i = \ln x_i \quad (32)$$

$$B = n \cdot \sum (x'_i)^2 - (\sum x'_i)^2 \quad (33)$$

$$a'_1 = (n \cdot \sum (x'_i \cdot y'_i) - \sum (y'_i) \cdot \sum (x'_i)) / B \quad (34)$$

Среднеквадратическое отклонение аппроксимирующей функции

$$S_{f_j} = \sqrt{\sum (f_j(x_i) - y_i)^2 / n} \quad (35)$$

где  $f_j(x_i)$  - аппроксимирующая функция, например (14), или (18), или (28), или др.

Пример. Требуется установить тесноту статистической связи между рабочим объемом двигателя  $V_h(x)$  и путевым расходом топлива  $Q_s(y)$ .

На основе анализа технических характеристик автомобилей получены исходные данные ( $x \equiv V_h$  и  $y \equiv Q_s$  в таблице 1):

Таблица 1 – Параметры автомобилей

Автомобиль	Параметры						
	x	y	$\Delta x$	$\Delta y$	$\Delta x \cdot \Delta y$	$\Delta x^2$	$\Delta y^2$
Alfa Romeo 1,4 TSpark	1,37	7,9	0,99	1,3	1,287	0,98	1,69
A4 1,8	1,78	8,6	0,58	0,6	0,348	0,34	0,36
BMW 523i	2,5	9,7	-0,14	-0,5	0,07	0,02	0,25
Buick 3,8 v6	3,8	10,5	-1,44	-1,3	1,872	2,07	1,69

Суммы	9,45	36,7			3,577	3,41	3,99
Средние значения	2,36	9,2					

Коэффициенты корреляции

$$r_{y/x} = 3,577 / \sqrt{3,99 \cdot 3,41} = 0,97$$

Его величина свидетельствует о высокой положительной взаимосвязи указанных параметров.

Линейная аппроксимация.

Составим таблицу функций, входящих в формулы (15)-(17):

Таблица 2 – Функции параметров при линейной аппроксимации

Автомобиль	x	y	$x \cdot y$	$x^2$	f(x)	f(x)-y	$(f(x)-y)^2$
1	1,37	7,9	10,8	1,88	8,1	0,2	0,04
2	1,78	8,6	15,3	3,17	8,6	0	0
3	2,5	9,7	24,3	6,25	9,3	-0,4	0,16
4	3,8	10,5	39,9	14,4	10,7	0,2	0,04
Суммы	9,45	36,7	90,3	25,7			0,24

$$c = 4 \cdot 25,7 - 9,45^2 = 102,8 - 89,3 = 13,50$$

$$a_1 = (4 \cdot 90,3 - 9,45 \cdot 36,7) / 13,5 = (361,2 - 346,8) / 13,5 = 14,4 / 13,5 = 1,07$$

$$a_0 = (36,7 \cdot 25,7 - 90,3 \cdot 9,45) / 13,5 = (943,2 - 853,3) / 13,5 = 89,9 / 13,5 = 6,66$$

Получим:

$$Q_s = 6,66 + 1,07V_h, \text{л.}100\text{км} \quad (36)$$

$$S_{f_1} = \sqrt{0,24 / 4} = \sqrt{0,06} = 0,245, \text{л.}100\text{км}$$

Степенная аппроксимация (табл. 3)

Таблица 3 – Функции параметров при степенной аппроксимации

Автомобиль	x	y	$x'$	$y'$	$(x')^2$	$x'y'$	f(x)	$f(x) - y$	$(f(x) - y)^2$
1	1,37	7,9	0,31	2,07	0,096	0,612	7,98	0,08	0,0064
2	1,78	8,6	0,58	2,15	0,336	1,247	8,56	-0,04	0,0016
3	2,5	9,7	0,92	2,27	0,846	2,088	9,41	-0,29	0,0841
4	3,8	10,5	1,34	2,35	1,796	3,149	10,55	0,05	0,0025
Суммы			3,15	8,84	3,074	7,126			0,0946

$$B = 4 \cdot 3,074 - (3,15)^2 = 12,296 - 9,923 = 2,373$$

$$a'_0 = (8,84 \cdot 3,074 - 7,126 \cdot 3,15) / 2,373 = (27,17 - 22,45) / 2,373 = 4,72 / 2,373 = 1,99$$

$$a_0 = e^{1,99} = 7,32$$

$$a_1 = (4 \cdot 7,126 - 8,84 \cdot 3,15) / 2,373 = (28,50 - 27,85) / 2,373 = 0,65 / 2,373 = 0,274$$

Получим:

$$Q_s = 7,32 \cdot V_h^{0,274}, \text{л.}100\text{км} \quad (37)$$

$$S_{f_2} = \sqrt{0,0946 / 4} = 0,154, \text{л.}100\text{км}$$

Поскольку  $S_{f_2} < S_{f_1}$ , то более корректной аппроксимацией является степенной (37)

## 2. Материальное обеспечение

- 1) каталоги технических характеристик автомобилей;
- 2) калькулятор;
- 3) ПЭВМ.

### 3. Методика и порядок выполнения работы

1. Выбрать параметры , между которыми предполагается наличие статистической связи.

Например, это может быть:

- а) путевой расход топлива автомобилей в зависимости от диаметра цилиндров, или от максимальной мощности двигателя, частоты вращения вала при максимальной мощности, максимального крутящего момента, габаритной длины автомобиля, времени разгона до 100 км/ч, максимальной скорости , передаточного числа главной передачи , степени сжатия, количества передач и т.д.;
  - б) максимальная скорость автомобиля в зависимости от максимальной мощности двигателя, или от полной массы автомобиля, максимального крутящего момента, передаточного числа высшей передачи и т.д.;
  - в) время разгона до 100 км/ч в зависимости от литража двигателя, или от полной массы автомобиля, максимальной мощности двигател и т.д.;
  - г) собственная масса автомобиля в зависимости от номинальной грузоподъёмности , или от литража двигателя и т.д.
2. Ввести ограничения га изменения сопутствующих параметров, которые также могут влиять на значение оцениваемого параметра.

Такими ограничениями могут быть :

- 1) один и тот же вид топлива , например, при оценке связи путевого расхода с рядом параметров;
- 2) один и тот же метраж двигателя, например, при оценке связи путевого расхода с диаметром цилиндра двигателя ;
- 3) один и тот же вид автомобиля по назначению (грузовой, или легковой, автобус), например , при оценке собственной массы автомобиля в зависимости от номинальной грузоподъёмности и т.д.

3. определить количественные сочетания значений анализируемых параметров и внести их в колонки х и у таблицы, аналогичной таблице 1 (см. раздел 2 Теоретическое обоснование)

Для поиска параметров использовать автомобильные справочники, каталоги. Количество автомобилей должно быть 8-10.

4..Рассчитать:

- а) суммы значений параметров  $x$  и  $y$ ;
- б) средние значения  $\bar{x}$  и  $\bar{y}$  по формулам (9) и (11) ;
- в) отклонения  $\Delta x_i$  и  $\Delta y_i$  реальных значений параметров от средних величин по формулам (8) и (10) и внести результаты в соответствующие колонки  $\Delta x$  и  $\Delta y$  таблицы;
- г) значения  $(\Delta x \cdot \Delta y)$ ,  $\Delta x^2$ ,  $\Delta y^2$  и их суммы;
- д) коэффициенты линейной корреляции по формуле (7).

5. Сделать заключение о степени статистической связи между параметрами .

6. При получении высокой оценки («тесной») взаимосвязи  $(|r_{y/x}| > 0,5)$  выполнить аппроксимацию зависимости  $y = f(x)$ , используя модель (14), или (18), или (28) (по указанию преподавателя)

7. По полученной аппроксимирующей зависимости построить график  $y = f(x)$

#### 5. Содержание отчета

В отчете привести:

- 1) название и цели работы;
- 2) основные расчетные формулы (7),(14),(15)-(17),(18),(19)-(21),(28),(29),(34),(35);
- 3) название исследуемой зависимости ;
- 4) таблицу со значениями исследуемых параметров (по образцу табл. 1)
- 5) значение коэффициента линейной корреляции;
- 6) функции параметров при аппроксимации (по образцу таб. 2 и 3) ;
- 7) полученную формулу для аппроксимирующей зависимости;
- 8) среднеквадратическое отклонение;
- 9) возможное применение полученной формулы

#### 6.. Вопросы для защиты

- 1) Почему возникает необходимость использования статистических соотношений?
- 2) Назовите наиболее важные и известные оценочные параметры конструкции и эксплуатационных свойств автомобиля?
- 3) Какие ограничения учитывались при выборе моделей автомобилей и их параметров?
- 4) Поясните составляющие формулы для коэффициента корреляции.
- 5) Поясните содержание метода «наименьших квадратов».

### Практическая работа 3 ДВИГАТЕЛЬ. КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ И ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМЫ

## 1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы – изучение назначения, состава элементов и принципа действия систем и их элементов.

## 2 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 2.1 Кривошипно-шатунный механизм

Кривошипно-шатунный механизм обеспечивает условия для горения топливовоздушной смеси в цилиндре, воспринимает энергию давления газов при сгорании в энергию вращения коленчатого вала.

На современных автомобилях применяются многоцилиндровые двигатели. Применение нескольких цилиндров, в которых рабочий ход происходит в разные моменты времени, дает возможность сгладить пульсации крутящего момента на вале двигателя. Большинство легковых автомобилей малого класса имеют четырехцилиндровые двигатели, хотя иногда используются двухцилиндровые и трехцилиндровые. На более тяжелых автомобилях, требующих большой мощности, наряду с четырехцилиндовыми, могут применяться пятицилиндровые и шестицилиндровые двигатели. Легковые автомобили высшего класса оборудуются восьмицилинзовыми и двенадцатицилинзовыми двигателями, хотя встречаются двигателями с десятью цилиндрами. Большинство грузовых автомобилей средней и большей грузоподъемности имеют двигатели с шестью и восемью цилиндрами.

Кривошипно-шатунный механизм многоцилиндрового двигателя состоит из подвижных и неподвижных деталей.

К подвижным деталям КШМ относятся: поршень, поршневые кольца, поршневой палец, шатун, коленчатый вал, вкладыши подшипников и маховик. Неподвижными деталями КШМ являются: блок цилиндров, головка блока и прокладка головки блока.

Расположение цилиндров в блоке определяет компоновочную схему двигателя. Если оси цилиндров расположены в одной плоскости, то такие двигатели называют рядными.

Рядные двигатели устанавливаются на автомобиле или вертикально, или под углом к вертикальной плоскости для уменьшения высоты, занимаемой двигателем, а в некоторых случаях горизонтально, например, при размещении под полом автобуса. В V-образных двигателях оси цилиндров находятся в двух плоскостях, расположенных под углом друг к другу. Угол между осями цилиндров может быть различным. Разновидностью такого двигателя можно считать двигатель с так называемыми оппозитными (противолежащими) цилиндрами (в некоторых странах такую компоновку называют «boxer»), у которого этот угол составляет  $180^\circ$ . Сравнительно недавно появился двигатель W12, разработанный группой компаний Volkswagen, схема которого

представляет собой как бы два V-образных двигателя с разными углами между осями цилиндров, имеющими общий коленчатый вал.

Перед тем, как перейти к детальному рассмотрению двигателей различных компоновок и особенностей конструкций деталей КШМ, необходимо определиться с такими базовыми понятиями, как ход поршня и диаметр цилиндра, которые определяют рабочий объем двигателя и оказывают основное влияние на рабочие характеристики любого двигателя. Диаметр цилиндра – это диаметр отверстия, выполненного в блоке цилиндров. Ход поршня – расстояние между ВМТ и НМТ. Диаметр цилиндра и ход поршня принято измерять в миллиметрах, а объем двигателя в литрах. Понятно, что два двигателя одинакового объема могут иметь различное число цилиндров и различную компоновку.

Если диаметр цилиндра больше хода поршня, то такой двигатель называют короткоходным. Данные двигатели развивают более высокие максимальные обороты коленчатого вала, и в них упрощается размещение впускных и выпускных клапанов, что дает возможность получения высокой мощности. Если ход поршня превышает диаметр цилиндра, то двигатель считается длинноходным. Такие двигатели, как правило, более экономичны и характеризуются большими значениями крутящего момента. Они имеют большую высоту, но короче по длине.

Произведение величины хода поршня на площадь поперечного сечения цилиндра определят рабочий объем цилиндра. При малом объеме цилиндра он плохо заполняется топливовоздушной смесью, литровая (удельная) мощность такого двигателя получается низкой. В то же время при чрезмерно большом рабочем объеме фронт распространения пламени может не успеть дойти до стенок цилиндра за то короткое время, которое отводится на рабочий ход, а это приводит к уменьшению давления в цилиндре и к снижению мощности показателей.

При работе двигателя на подвижные детали механизма действуют переменные силы, приводящие к неравномерному вращению коленчатого вала. Это пульсации снижаются путем использования массивного маховика и балансирных валов.

Пример. На рис. 2.1 представлены схемы кривошипно-шатунных механизмов разных типов.

- 1 – рядный двигатель, оси цилиндров располагаются в одной плоскости.
- 2 – V-образный, оси цилиндров в двух плоскостях, образуя конструкцию V-образной формы.
- 3 – W-образный, оси цилиндров в трех плоскостях (или даже в четырех – Фольксваген).
- 4 – оппозитный, угол развала между осями цилиндров 180°.
- 5 – U-образный, поршни перемешаются в одном направлении, общая камера сгорания.
- 6 – с противоположно движущимися поршнями, общая камера сгорания.

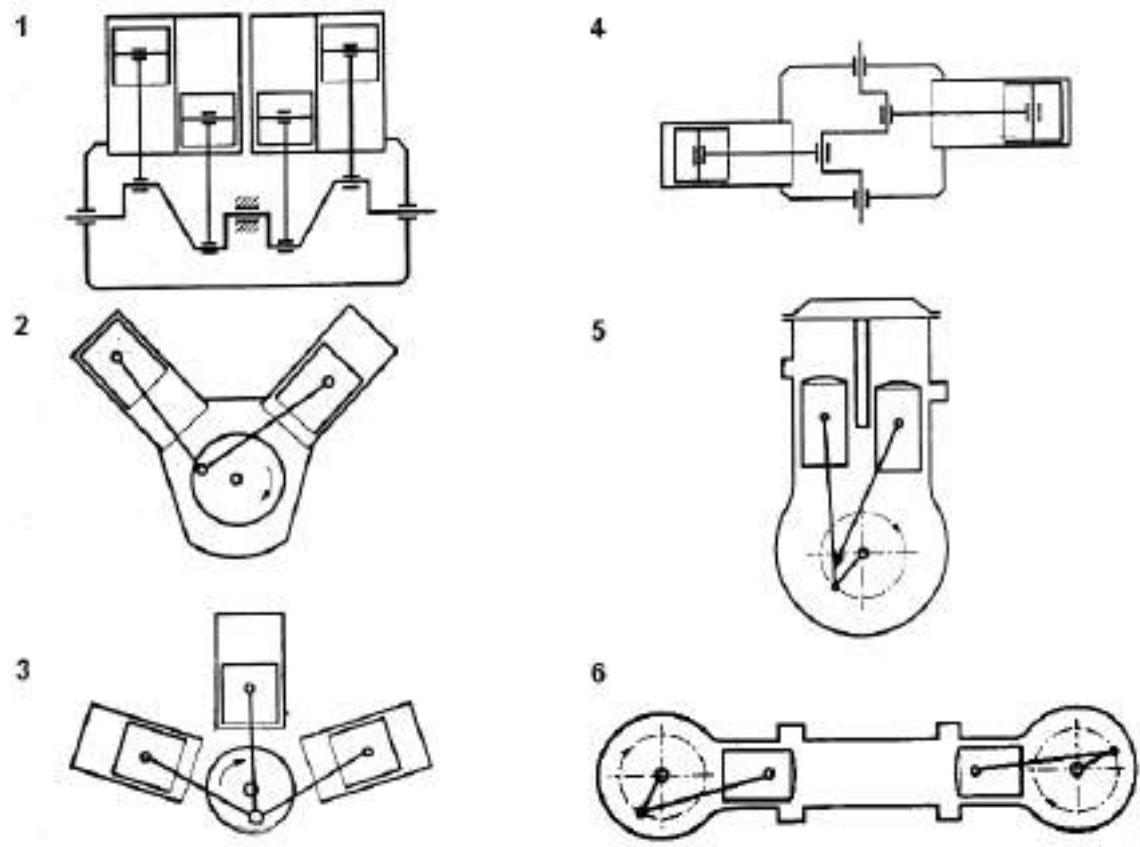


Рисунок 2.1 – Типы кривошипно-шатунных механизмов

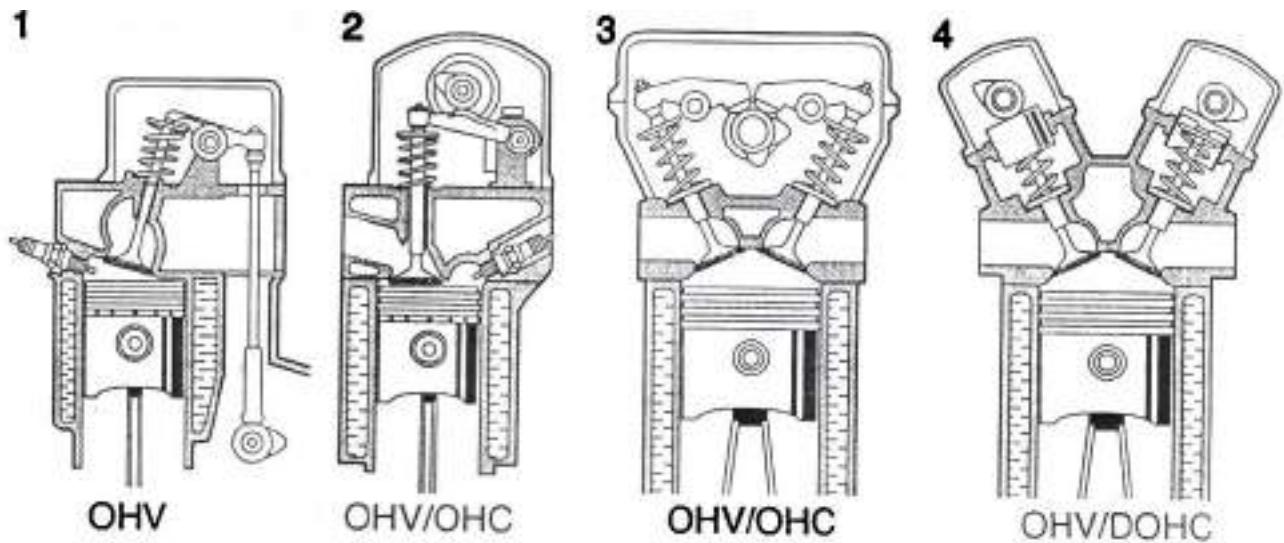


Рисунок 2.2 – Типы приводов клапанов двигателя

## 2.2 Газораспределительный механизм

Газораспределительный механизм (ГРМ) обеспечивает очень важную функцию, а именно своевременную подачу в конкретные цилиндры двигателя горючей смеси или чистого воздуха (в зависимости от типа двигателя) и выпуска из этих цилиндров продуктов сгорания во время такта выпуска. Это

процессы происходят в соответствии с принятым для данного двигателя порядком работы цилиндров и фазами газораспределения. В четырехтактных двигателях внутреннего сгорания применяются в основном клапанные механизмы газораспределения.

Для работы четырехтактного ДВС требуется как минимум по два клапана на цилиндр – впускной и выпускной. В настоящее время применяются клапаны тарельчатого типа со стержнем. Для улучшения наполнения цилиндра горючей смесью диаметр тарелки впускного клапана делается больше, чем у выпускного. Седла клапанов изготовлены из чугуна или стали, запрессовываются в головку цилиндров.

При работе двигателя клапаны подвергаются значительным механическим и тепловым нагрузкам, поэтому для их изготовления применяются специальные сплавы. Иногда для улучшения охлаждения клапанов высокофорсированных двигателей применяют клапаны с полым стержнем, который заполняется натрием. Натрий при рабочих температурах плавится и в расплавленном виде перетекает внутри клапана, перенося тепло от более нагретой тарелки клапана к стержню. Для лучшей очистки рабочей фаски от нагара и равномерной теплопередачи иногда применяются различные механизмы для вращения клапана.

ГРМ могут быть нижнеклапанными и верхнеклапанными, но в современных двигателях используются только верхнеклапанные ГРМ, когда клапаны располагаются в головке цилиндров. Клапан удерживается в закрытом состоянии с помощью пружины, а открывается при нажатии на стержень клапана. Клапанные пружины должны иметь определенную жесткость для гарантированного закрытия клапана при работе, но жесткость пружины не должна быть чрезмерной, чтобы не увеличивать ударной нагрузки на седло клапана. Иногда для уменьшения возможности резонансных колебаний используются пружины уменьшенной жесткости, но на один клапан устанавливается по две пружины. При использовании двух пружин они должны быть навиты в разные стороны, чтобы не произошло заклинивания клапана в случае поломки одной из пружин и попадания ее витка между витками другой пружины. Для снижения потерь на трение в ГРМ сейчас широко применяются ролики, размещаемые на рычагах и толкательях привода клапанов.

При открытии (опускании) впускного клапана через кольцевой проход между тарелкой клапана и седлом проходит топливно-воздушная смесь (или воздух) и заполняет цилиндр. Чем больше будет площадь проходного сечения, тем полнее заполнится цилиндр, а следовательно, и выходные показатели этого цилиндра при рабочем ходе будут выше. Для лучшей очистки цилиндров от продуктов сгорания желательно также увеличить диаметр тарелки выпускного клапана. Размеры тарелок ограничены размером камеры сгорания, выполненной в головке цилиндров. Лучшее наполнение цилиндров и их очистка обеспечиваются при использовании большего, чем два, числа клапанов на один цилиндр. Большинство современных двигателей имеет по два впускных и по два выпускных клапана на цилиндр, хотя встречаются

трехклапанные (два впускных и один выпускной) системы и пятиклапанные (три впускных и два выпускных).

Впускные и выпускные открываются и закрываются в нужные моменты за счет кулачков, расположенных на распределительном вале или на двух валах: для впускных клапанов и выпускных. Распределительный вал приводится в действие от коленчатого вала. Для привода распределительного вала могут использоваться шестерни, цепь или зубчатый ремень. Поскольку в четырехтактном двигателе каждый клапан открывается только один раз каждые два оборота двигателя, распределительный вал должен вращаться в два раза медленнее коленчатого вала. Кулачки могут воздействовать непосредственно на толкатели клапанов или через коромысла или рычаги. Направляющие втулки клапанов изготовлены из чугуна, латуни, бронзы или спеченной порошковой композиции и запрессованы в головку блока цилиндров. Толкатели имеют цилиндрическую форму и выполнены из стали.

Чем меньше деталей в приводе клапанов, тем меньше масса ГРМ, а следовательно, меньше и силы инерции, мешающие быстрому увеличению оборотов двигателя. Наиболее эффективными в этом случае будут ГРМ с размещенным в головке цилиндров распределительным валом. Такие двигатели появились в массовом производстве в 1960-е гг. и получили название OHС (Overhead Camshaft), что означает верхнее расположение распределительного вала. Как альтернатива могут использоваться два распределительных вала, по одному для каждого ряда клапанов. Такие двигатели называются «двухвальные верхнеклапанные» DOHC (Double Overhead Camshaft).

Двигатели, у которых клапаны расположены в головке цилиндров, а распредвал – в блоке цилиндров, обозначают OHV (Overhead Valve) – верхнеклапанные.

Пример. На рис. 2.2 показаны конструктивные варианты привода клапанов.

Привод распределительного вала осуществляется от коленчатого вала посредством или цепи, или зубчатого вала, или шестерни.

Разработаны газораспределительные механизмы с изменением фаз газораспределения, с электромагнитным приводом клапанов без распределительного вала.

### 3 ЗАДАНИЕ

1. Составить схему кривошипно-шатунного газораспределительного механизма конкретной модели автомобиля (по указанию преподавателя).
2. Выписать из технической характеристики автомобиля основные оценочные параметры КШМ и ГРМ (количество цилиндров, диаметр цилиндра, номинальная мощность и др.)

### 4 ВОПРОСЫ К ЗАНЯТИЮ

1. Сформулируйте назначение КШМ и ГРМ.
2. Дайте определение понятий:
  - рабочий объем цилиндра;
  - степень сжатия;
  - фаза газораспределения;
  - перекрытие клапанов;
  - диаграмма фаз газораспределения;
  - номинальная мощность двигателя;
  - порядок работы цилиндров.
3. Как нумеруются цилиндры в многорядном двигателе?
4. Как определить направление вращения вала двигателя?

### Практическая работа 4

#### Определение коэффициента сопротивления качению колес и коэффициента аэродинамического сопротивления автомобиля

##### 1. Цели

- определение параметров сопротивления движению автомобиля.

##### 2. Теоретическое обоснование

В работе используется метод «выбега» - движение автомобиля накатом при нейтральной передаче в коробке передач. Уравнение силового баланса для этого режима:

$$D_i + D_f + D_a + D_t - D_{mp} = 0, \quad (1.1)$$

где  $P_n$  – сила сопротивления подъему, для горизонтального участка  $P_n=0$ ;

$P_f$  – сила сопротивления качению колес;

$P_b$  – сила аэродинамического сопротивления;

$P_h$  – сила сопротивления разгону (замедлению);

$P_{mp}$  – сила сопротивления, обусловленная действием сил трения в трансмиссии. Этой составляющей можно пренебречь, если испытания проводить при положительной температуре воздуха и прогретой трансмиссии (предварительным пробегом).

$$D_f = m \cdot g \cdot f, \quad (1.2)$$

где  $m$  – масса автомобиля с загрузкой;

$g$  – ускорение свободного падения;

$f$  – коэффициент сопротивления качению колес (принимаем одинаковым для ведомых и ведущих колес).

$$D_a = 0,5 \cdot \tilde{N}_o \cdot q \cdot F \cdot v^2, \quad (1.3)$$

где  $C_x$  – коэффициент аэродинамического сопротивления автомобиля;

$q$  – плотность воздуха ( $q \sim 1,2 \text{ кг}/\text{м}^3$ );

$F$  – площадь лобового сопротивления автомобиля;

для легковых и грузовых автомобилей с обычным бортовым кузовом:

$$F = 0,78 \cdot B \cdot H, \text{ м}^2, \quad (1.4)$$

где  $B$  и  $H$  – габаритная ширина и габаритная высота автомобиля;

для грузовых автомобилей с тентом, с кузовом «фургон» и автобусов:

$$F = 0,88 \cdot B \cdot H, \text{ м}^2. \quad (1.5)$$

$v$  – скорость автомобиля при безветрии.

При встречном ветре:

$$v = v_a + v_b, \quad (1.6)$$

где  $v_a$  – скорость автомобиля,

$v_b$  – скорость ветра.

При попутном ветре его скорость в формуле (1.6) вычитается. При произвольном угле между векторами  $v_a$  и  $v_b$  используют их геометрическую сумму.

Сила сопротивления замедлению:

$$D_f = m \cdot j \cdot \delta_{bb}, \quad (1.7)$$

где  $j$  – ускорение автомобиля; при выбеге  $j=-j_3$ , где  $j_3$  – замедление;

$\delta_{bb}$  – коэффициент учета вращающихся масс при выбеге,  $\delta_{bb}=1,05$ .

С учетом сказанного уравнение (1.1) принимает вид:

$$m \cdot j_3 \cdot \delta_{bb} = m \cdot g \cdot f + 0,5 \cdot C_x \cdot q \cdot F \cdot v^2. \quad (1.8)$$

При малой скорости движения (<20 км/ч) сила аэродинамического сопротивления незначительна:  $P_v \sim 0$ . Для этого режима:

$$f = j_3 \cdot \delta_{bb} / g. \quad (1.9)$$

Если известно  $f$ , то для больших скоростей автомобиля получим:

$$\tilde{N}_x = m \cdot (j_3 \cdot \delta_{bb} - g \cdot f) / (0,5 \cdot g \cdot F \cdot v^2). \quad (1.10)$$

Эти отношения используются в предлагаемой в работе методике определения коэффициентов  $f$  и  $C_x$ .

### Методика и порядок выполнения работы.

Найти статистические данные, предварительно согласовав марку и модель автомобиля с преподавателем,

1. По данным записи начертить график зависимости скорости автомобиля в функции от времени  $v=f(t)$ , см. рис. 1.1.

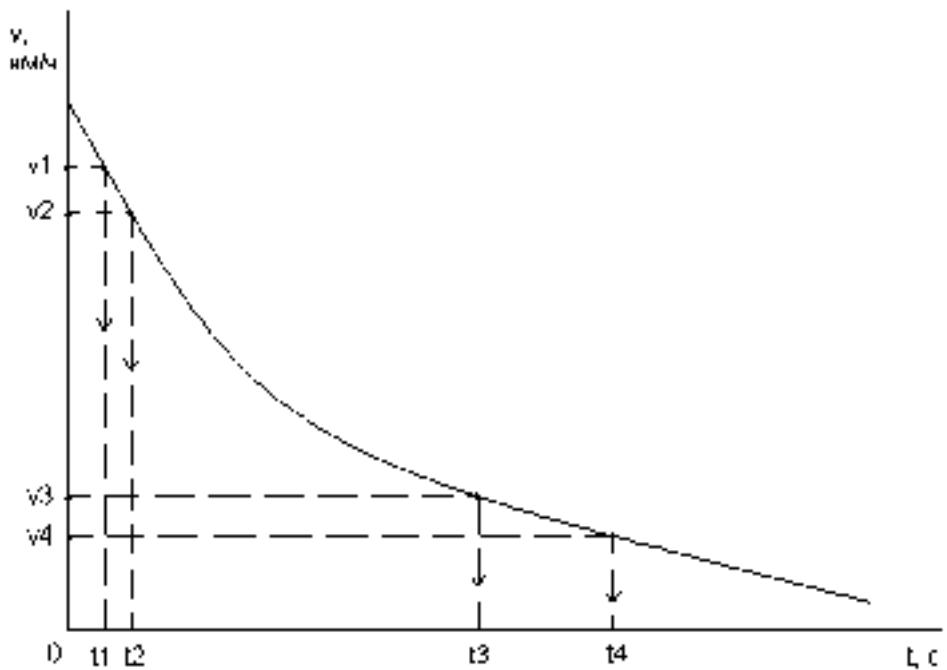


Рисунок 1.1 – График выбега автомобиля.

2. Отметить на графике расчетные точки при скоростях, например,  $v_1=60$  км/ч,  $v_2=55$  км/ч,  $v_3=15$  км/ч,  $v_4=10$  км/ч, для которых определить соответствующие значения времени  $t_1, \dots, t_4$ .
  3. Рассчитать замедление автомобиля в расчетные периоды времени:
- $$j_{31} = (v_1 - v_2)/(t_2 - t_1), \quad (1.11)$$
- $$j_{32} = (v_3 - v_4)/(t_4 - t_3). \quad (1.12)$$
4. Рассчитать по формуле (1.9) коэффициент сопротивления качению колес, где принять  $j_3=j_{32}$ .
  5. По формуле (1.10) определить коэффициент аэродинамического сопротивления, приняв  $j_3=j_{31}$ ,  $v=(v_1+v_2)/2$ . Другие необходимые для расчета исходные данные взять из технической характеристики испытуемого автомобиля.
  6. Полученные значения  $f$  и  $C_x$  сравнить со статистическими данными, а также с результатами расчета по формулам, предлагаемым фирмой Bosch:

$$f = \frac{28,2 \cdot (j_{32} \cdot v_{C1}^2 - j_{31} \cdot v_{C2}^2)}{10^3 \cdot (v_{C1}^2 - v_{C2}^2)}, \quad (1.13)$$

$$C_x = \frac{6 \cdot m \cdot (j_{31} - j_{32})}{F \cdot (v_{c1}^2 - v_{c2}^2)}, \quad (1.14)$$

где  $v_{c1}=(v_1+v_2)/2$ ;  $v_{c2}=(v_1-v_2)/2$  и используется особая размерность скорости и замедления:

$$[v]=\text{км}/\text{ч}, [j_3]=(\text{км}/\text{ч})/\text{с}.$$

7. Сформулировать заключение о достоверности формул (1.9) и (1.10) и результатов расчета.

#### Вопросы для защиты работы.

1. На что нужно обратить особое внимание при подготовке автомобиля к испытаниям?
2. Какой параметр рассчитывается в данной работе в первую очередь:  $f$  или  $C_x$  и почему?
3. Чем отличается коэффициент сопротивления качению колес от коэффициента сопротивления дороги?
4. Чем отличается коэффициент сопротивления от коэффициента обтекаемости автомобиля?
5. Как можно объяснить отклонение расчетных значений коэффициентов  $f$  и  $C_x$  от статистических данных для этой модели автомобиля?
6. Будет ли расчетное значение  $C_x$  более точным, если испытывать автомобиль и использовать формулу (1.10) для скорости  $v>100$  км/ч?

#### Практическая работа 5

##### **Исследование топливной экономичности автомобиля**

###### 1 Цель

- приобретение навыков оценки показателей топливной экономичности автомобилей.

###### 2 Теоретические основы

Топливная экономичность является важным эксплуатационным и в целом потребительским свойствам автомобиля. В большинстве стран основными измерителями топливной экономичности является путевой

расход топлива  $Q_s$  (л/100 км) и часовой расход  $G_t$  (кг/ч). Эти величины зависят от множества конструктивных и эксплуатационных факторов /1,2,3,4,5/

Наиболее употребительными оценочными показателями, приводимыми в технических характеристиках автомобилей, являются контрольный расход (путевой расход при заданной постоянной скорости движения) и средний путевой расход (при заданной циклограмме движения). В качестве основной оценочной характеристики используется топливная характеристика – зависимость путевого расхода топлива от установившейся скорости движения.

Электронные блоки управления двигателем современных автомобилей достаточно точно рассчитывают мгновенные и средние значения путевого и часового расходов топлива (прямые измерения расхода топлива не делаются, т.к. датчики расхода топлива обычно не устанавливаются на серийные автомобили). Эти значения отображаются диагностическим сканером, причем процесс изменения показателей при движении автомобиля может быть зарегистрирован в памяти сканера в функции времени. Обработанные «вручную» или с помощью ЭВМ эти данные характеризуют топливную экономичность автомобиля.

### Методика и порядок выполнения работы

При испытаниях используются данные полученные путем обработки отзывов автовладельцев на независимых электронных площадках и данные, заявленные предприятиями – производителями, независимых тестировщиков.

Модель и марка автомобиля согласуется с преподавателем.

Если данные представлены не путевым расходом, а с часовым, то путевой расход определяется по формуле:

$$Q_s = 10^2 \cdot G_t / (\rho_t \cdot v), \text{ л./100км.}, \quad (4.1)$$

где  $G_t$  - часовой расход топлива, кг/час;

$\rho_t$  - плотность топлива, кг/л;

$v$  - скорость автомобиля, км/час;

При неустановившихся режимах необходимо регистрировать мгновенные значения путевого расхода во времени или часового расхода и скорости движения во времени. Среднее значение путевого расхода получим путем интегрирования:

$$(Q_s)_{cp} = \frac{1}{t} \int Q_{st} dt, \quad (4.2)$$

где  $t$  – период движения,

$Q_{st}$  - мгновенные значения путевого расхода топлива.

Если зарегистрированную зависимость  $Q_{st} = f(t)$  представить в кусочно-линейном виде по интервалам времени  $\Delta t_i$ , то средний путевой расход можно вычислить по формуле:

$$(Q_S)_{cp} = \frac{1}{t} \cdot \sum_{i=1}^m (Q_{Si} \cdot \Delta t_i), \quad (4.3)$$

где  $t = \sum t_i$ ;

$Q_{Si}$  - средний путевой расход на интервале  $\Delta t_i$ ;

$m$  - количество интервалов.

Более точное значение среднего путевого расхода дают вычисления по формуле:

$$(Q_S)_{cp} = \frac{V_T}{S} = (\sum (Q_{Si} \cdot \Delta S_i)) / \sum (v_i \cdot \Delta t_i), \quad (4.4)$$

где  $V_T$  - объем израсходованного топлива (л) за время  $t$ ;

$S$  - пройденный путь;

$\Delta S_i$  - длины интервалов пути;

$v_i$  - средние скорости на интервалах.

Но, сравнительные расчеты показывают, что при использовании более простой формулы (4.3) погрешность не превышает 4-6 %.

По результатам регистрации отзывов (или дополнительных расчетов по формуле (4.1)) составить таблицу

Таблица 4.1 – Топливная характеристика

$v$ , км/ч	40	50	60	70	80	90
$Q_s$ , л/100км						

## 4.2. Исследование топливной экономичности в городском режиме движения

4.2.1. По окончании обработки отзывов занести результаты регистрации в таблицу

Таблица 4.2 – Показатели движения в городском режиме

$t$ , с	0	1	2	3	.....
$v$ , км/ч					
$G_T$ , кг/ч					
$Q_s$ , л/100км					

## 4.3. Обработка результатов

4.3.1. По данным таблицы 4.1 построить график топливной характеристики  $Q_s = f(v)$

4.3.2. На полученном графике найти минимальное значение путевого расхода топлива, а также путевой расход при скорости, при которой определяется контрольный расход.

4.3.3. Рассчитать значения путевого расхода топлива в городском режиме в моменты времени  $t$  по формуле (4.1), результат - в табл. 4.2.

4.3.4. Расчет среднего путевого расхода в городском режиме выполнить по формуле (4.3)

4.3.5. Проанализировать причины изменения расхода топлива.

#### Вопросы для защиты работы

1. Какие величины используются в качестве измерителей топливной экономичности (параметров процесса расхода топлива)?
2. Какие параметры являются оценочными параметрами топливной экономичности?
3. Какие зависимости используются в качестве оценочных характеристик топливной экономичности?
4. Как влияют конструктивные параметры автомобиля на топливную экономичность?
5. От каких эксплуатационных условий зависит расход топлива?
6. Почему изменяется расход топлива при различной установившейся скорости движения?
7. Чем можно объяснить несовпадение значений контрольного расхода из технической характеристики автомобиля и из результатов этой работы?

## Практическая работа 6

### Тягово-скоростные свойства автомобиля

Цель: получение навыков расчета тягово-скоростных свойств автомобиля (динамического фактора и ускорения автомобиля), а также построения графиков динамической характеристики и ускорений.

#### 1 Теоретические основы.

Динамической характеристикой называется зависимость динамического фактора  $D$  от скорости  $v$ :  $D = f(v)$ . Величина  $D$  определяется соотношением:

$$D = P_{ce} / (mg), \quad (6.1)$$

$$\text{где } P_{\text{св}} = (P_T - P_e) \text{ - свободная сила.}$$

Т.е. динамическая характеристика – это удельная тяговая характеристика. Она позволяет обобщенно сопоставлять динамические свойства разных автомобилей. Вид характеристики изображен на рис. 6.1

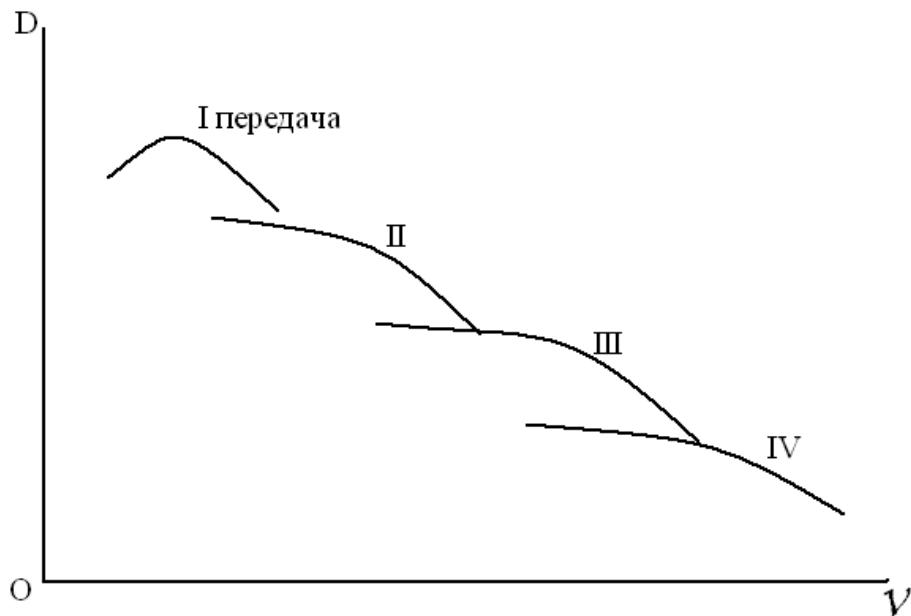


Рис. 6.1. – Динамическая характеристика

Расчет характеристики ведется по формуле (6.1) на основании значении свободной силы и скорости автомобиля, полученных на практическом занятии 4.

Результаты расчета внести в таблицу 6.1

Таблица 6.1. Расчетные параметры динамической характеристики

1-я передача								
, м/с	1							
	1							
2-я передача								
, м/с	1							
.	1							
.	.....							

Если в формуле (6.1) свободную силу представить соотношением из уравнения тягового баланса, то получим:

$$D = (P_n + P_k + P_H) / (mg), \quad (6.2)$$

или

$$D = i + f + \delta_e \cdot j / g = \psi + \delta_e \cdot j / g \quad (6.3)$$

где  $\psi = (i + f)$  - коэффициент суммарного дорожного сопротивления;  
 $\delta_e$  - коэффициент учета вращающихся масс:

$$\delta_e = 1,04 + \delta_1 \cdot u_{Ti}^2, \quad (6.4)$$

где  $\delta_1$  - коэффициент, учитывающий инерционный момент маховика, к.п.д. трансмиссии, массу автомобиля, радиус колеса:

$\delta_1 = 7 \cdot 10^{-4}$  - для легковых автомобилей и для грузовых с дизелем;

$\delta_1 = 4 \cdot 10^{-4}$  - для грузовых с бензиновым двигателем.

$u_{Ti}$  - передаточное число трансмиссии на  $i$ -й передаче:

$$u_{Ti} = u_{ki} \cdot u_{\partial} \cdot u_{\Gamma}, \quad (6.5)$$

где  $u_{ki}$  - передаточное число коробке передач;

$u_{\partial}$  - передаточное число дополнительной коробки;

$u_{\Gamma}$  - передаточное число главной передачи.

Из (6.3) получаем зависимость ускорения  $j$  автомобиля от конструктивных и эксплуатационных факторов:

$$j = (D - \psi) \cdot g / \delta_e, \quad (6.6)$$

Поскольку доминирующей переменной в (6.6) является динамический фактор  $D$ , то вид зависимости ускорения от скорости автомобиля  $j = f(v)$  в целом соответствует виду динамической характеристики (рис. 6.1). В особом случае, когда коэффициент учета вращающихся масс  $\delta_e$  на 1-й передаче имеет очень высокое значение (для грузовых автомобилей), ускорения на этой передаче могут быть ниже, чем на 2-й, несмотря на большее передаточное число трансмиссии и тяговые силы.

Коэффициент  $\psi$  определяется по исходным данным.

Результаты расчетов сводятся в таблицу 6.2:

Таблица 6.2. Расчетные параметры графика ускорений.

1-я передача						
$v$ , м/с						
$D$						
$\psi$						
$j$ , м/с <sup>2</sup>						
2-я передача						

	...						

На основании данных таблиц 6.1 и 6.2 строятся графики динамической характеристики и графика ускорений.

## 2 Задания

1. Рассчитать и построить график динамической характеристики для заданной модели автомобиля;
2. Рассчитать и построить график ускорений автомобиля.

## 3 Контрольные вопросы

1. Что называется «динамическим фактором»?
2. Может ли максимальное значение динамического фактора автомобиля с маломощным двигателем быть больше, чем у автомобиля с высокомощным двигателем?
3. Как влияет скорость на значение коэффициента сопротивления качению колес?
4. Как зависит ускорение автомобиля от передаточного числа трансмиссии?

## Практическая работа 7

### Определение сил сопротивления трансмиссии автомобиля

#### 1. Цели

- аналитическое определение сил сопротивления трансмиссии автомобиля.

#### 2. Теоретическое обоснование

Момент сил сопротивления трансмиссии при движении автомобиля в тяговом режиме, приведенный к ведущим колесам:

$$M_{\text{од}} = \dot{I}_i + \dot{I}_{\text{ср}}, \quad (2.1)$$

где  $M_{\text{од}}$  – потери момента в трансмиссии, обусловленные наличием трения в зубчатых зацеплениях, подшипниках и шарнирах (асинхронных и синхронных), нагруженных крутящим моментом;

$M_{\text{хп}}$  – потери момента на трение в сальниках и гидравлические потери.

При выбеге  $M_m=0$ . Тогда сила сопротивления движению автомобиля при выбеге, приведенная к колесам:

$$D_{\delta\delta} = \dot{I}_{\delta\delta} / r_e = \dot{I}_{\delta\delta} / r_a, \quad (2.2)$$

где  $r_d$  – динамический радиус колеса.

На основании априорных сведений о характере изменения потерь момента  $M_{x\pi}$  предположим зависимость:

$$\dot{I}_{\delta\delta} = \ddot{a} + b \cdot \omega, \quad (2.3)$$

где  $a$  и  $b$  – константы;

$\omega$  – угловая скорость вращения колес.

При выбеге трансмиссии (ведущие колеса «вывешены») уравнение движения трансмиссии:

$$I \cdot \frac{d\omega}{dt} = -M_{\delta\delta}, \quad (2.4)$$

где  $I$  – приведенный к ведущим колесам момент инерции вращающихся деталей трансмиссии и колес,

$$I \approx \sum I_{ki}, \quad (2.5)$$

где  $I_k$  – момент инерции одного ведущего колеса.

Для определения коэффициентов  $a$  и  $b$  используем уравнение (2.4) и экспериментальный график выбега трансмиссии  $\omega=f(t)$  (рис. 2.1):

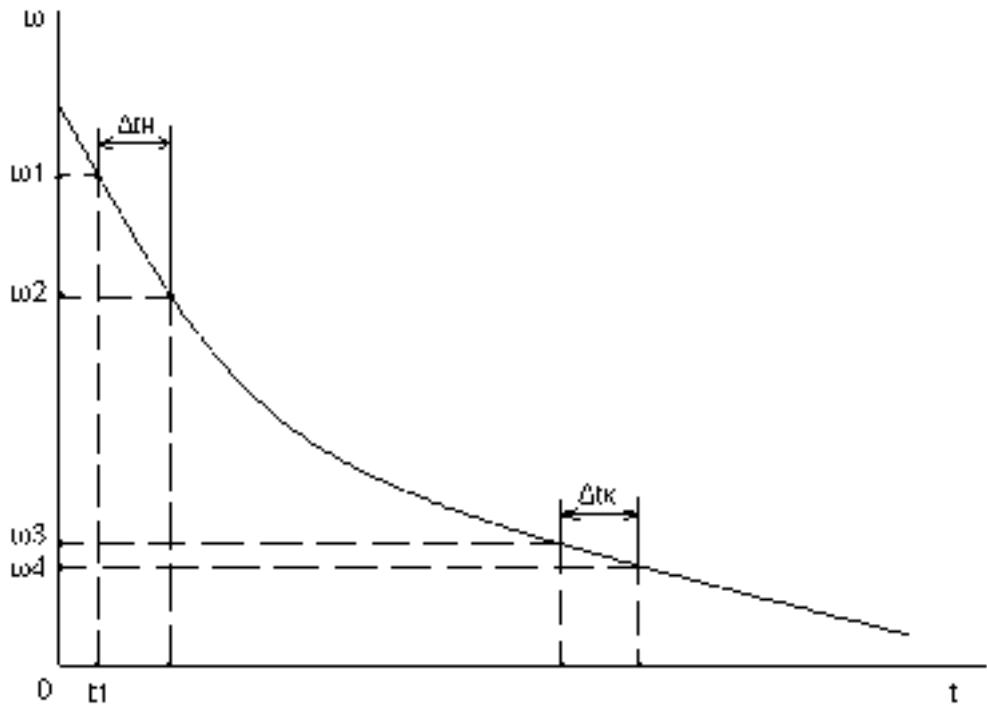


Рисунок 2.1 – График выбега трансмиссии.

Для двух произвольно выбранных периодов времени выбега  $\Delta t_j$  и соответствующих значений граничных частот  $\omega_1, \dots, \omega_4$  используем уравнение (2.4) в малых приращениях зависимой и независимой переменных:

$$\left. \begin{aligned} I \cdot (\omega_2 - \omega_1) / \Delta t_H &= -a - b \cdot \omega_{CH} \\ I \cdot (\omega_4 - \omega_3) / \Delta t_K &= -a - b \cdot \omega_{CK} \end{aligned} \right\} \quad (2.6)$$

где  $\omega_{CH} = (\omega_1 + \omega_2)/2$ ,

$\omega_{CK} = (\omega_4 + \omega_3)/2$ .

Приняв  $\Delta t_H = \Delta t_K = \Delta t$  и решая (2.6), получим:

$$a = \frac{I}{\Delta t} = \frac{\omega_{CH}(\omega_4 - \omega_3) - \omega_{CK}(\omega_2 - \omega_1)}{\omega_{CK} - \omega_{CH}}, \quad (2.7)$$

$$b = -\frac{I(\omega_2 - \omega_1) / \Delta t + a}{\omega_{CH}}. \quad (2.8)$$

Для проверки правильности расчета коэффициентов  $a$  и  $b$  нужно сравнить экспериментальные и расчетные значения  $\omega$ . Для этого расчетную зависимость  $\omega_p = f(t)$  получаем интегрированием (2.4) с учетом (2.3):

$$\omega_D = \left( \frac{\dot{a}}{b} + \omega_1 \right) \cdot e^{-\frac{b(t-t_1)}{I}} - \frac{a}{b}, \quad (2.9)$$

где  $t_1$  – время от начала выбега при  $\omega=\omega_1$  (рис. 2.1).

Оценка правомерности допущения о незначительности сил трения в трансмиссии осуществляется путем численного сравнения сил  $P_{mp}$  (по (2.2) с учетом (2.7) и (2.8)) и, например,  $P_f$  (по данным работы 1).

### Методика и порядок выполнения работы

Автомобиль устанавливается на подъемник и приподнимается до отрыва ведущих колес от опорной поверхности. Трансмиссия и колеса раскручиваются двигателем, а затем производится закрытие дроссельной заслонки и включение нейтральной передачи. В процессе выбега трансмиссии сканером регистрируется время процесса и сигнал датчика скорости автомобиля, по которому рассчитывается угловая скорость колес. Интенсивность изменения угловой скорости колес при выбеге трансмиссии зависит от сил сопротивления трансмиссии.

Порядок действий следующий.

1. По согласованию с преподавателем выбрать модель и марку автомобиля.
2. Используя справочные материалы выбрать данные необходимые для расчета.
3. По значениям скорости рассчитать угловые скорости ведущих колес и построить зависимость  $\omega=f(t)$  (рис. 2.1).
4. Выделить на графике расчетные диапазоны времени  $\Delta t$  в начале и конце выбега и соответствующие им граничные значения частот вращения  $\omega_1, \dots, \omega_4$ .
5. По формулам (2.7) и (2.8) рассчитать коэффициенты  $a$  и  $b$ .

6. Для проверки правильности расчета коэффициентов  $a$  и  $b$  подставить их значения в формулу (2.9) и рассчитать значение частоты вращения колес  $\omega_p$  в момент времени, равный, например,  $t=5$  с от начала выбега, и сравнить с результатом эксперимента. Отклонение должно быть не более 5-10%.
7. По формуле (2.2) с учетом (2.3) рассчитать силу сопротивления  $P_{mp}$  для значения частоты вращения  $\omega$ , соответствующего скорости 30-40 км/ч.
8. Рассчитать силу сопротивления качению  $P_f$  для этого автомобиля:

$$P_f = m \cdot g \cdot f,$$

где  $f \sim \text{const.}$

9. Сравнить  $P_{mp}$  и  $P_f$  и сделать вывод о правомерности пренебрежения силой  $P_{mp}$ .

## 5. Содержание отчета:

- 1) название работы, цели;
- 2) модель автомобиля;
- 3) перечень справочных материалов;
- 4) таблица с аналитическими данными;
- 5) график выбега трансмиссии  $\omega=f(t)$ ;
- 6) расчетные формулы;
- 7) результаты расчетов в соответствии с порядком по разделу 4;
- 8) заключение о значимости сил сопротивления трансмиссии.

## 6. Вопросы для защиты работы.

1. Какие факторы влияют на потери момента на трение в сальниках и гидравлические потери в трансмиссии?
2. Основные положения методики получения зависимости  $\omega=f(t)$  при выбеге трансмиссии.
3. Для чего используется формула  $\omega_p=f(t)$ ?
4. Какое оборудование применялось в работе?

5. Почему после окончания регистрации процесса выбега не нужно глушить двигатель?
6. Какие параметры в работе являются измеряемыми, а какие расчетными?

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Матяш, С. П., Федюнин, П. И.	Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТМО. Теория автомобиля: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/64725.html">http://www.iprbookshop.ru/64725.html</a>
Л1.2	Передерий В. П.	Устройство автомобиля: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2014	<a href="http://znanium.com/go.php?id=445301">http://znanium.com/go.php?id=445301</a>
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.3	Стуканов В.А., Леонтьев К.Н.	Устройство автомобилей: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://znanium.com/go.php?id=1010660">http://znanium.com/go.php?id=1010660</a>
Л1.4	Саушкин О. В.	Эксплуатационные свойства автомобиля. Теория и расчет: учебное пособие	Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2011	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=143108">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=143108</a>
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Кузьмин Н. А., Песков В. И.	Теория эксплуатационных свойств автомобиля: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2013	<a href="http://znanium.com/go.php?id=360227">http://znanium.com/go.php?id=360227</a>
Л2.2	Тарасик В. П., Бренч М. П.	Теория автомобилей и двигателей: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013	<a href="http://znanium.com/go.php?id=367969">http://znanium.com/go.php?id=367969</a>
Л2.3	Песков В. И.	Конструкция автомобильных трансмиссий: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2018	<a href="http://znanium.com/go.php?id=947798">http://znanium.com/go.php?id=947798</a>
Л2.4	Рачков Е. В.	Конструкции и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования: методическое пособие	Москва: Алтайир МГАВТ, 2012	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429865">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429865</a>
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес

Л3.1	Ю.И. Мозговой, Д.С. Апрышкин	Методические указания и задачи к практическим работам по дисциплине «Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей»: методические указания	, 2012	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/metodicheskie-ukazaniya-i-zadachi-k-prakticheskim-rabotam-po-discipline-konstrukciya-i-ekspluataciy-eksploystvavtomobile-y">https://ntb.donstu.ru/content/metodicheskie-ukazaniya-i-zadachi-k-prakticheskim-rabotam-po-discipline-konstrukciya-i-ekspluataciy-eksploystvavtomobile-y</a>
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.2	С.И. Попов, Ю.В. Марченко, Н.С. Донцов, В.В. Иванов, Э.В. Марченко	Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей: методические указания к выполнению курсовой работы	, 2016	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/konstrukciya-i-ekspluataciy-eksploystvavtomobile-y">https://ntb.donstu.ru/content/konstrukciya-i-ekspluataciy-eksploystvavtomobile-y</a>
Л3.3	Михневич, Е. В.	Устройство и эксплуатация автомобилей. Лабораторный практикум: пособие	Минск: Республиканский институт профессиональног о образования (РИПО), 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/6774.html">http://www.iprbookshop.ru/6774.html</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТМО. Теория автомобиля [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. С. П. Матяш, П. И. Федюнин. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. — 112 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/64725.html">http://www.iprbookshop.ru/64725.html</a>
Э2	Синицын, А. К. Основы технической эксплуатации автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. К. Синицын. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский университет дружбы народов, 2011. — 284 с. — 978- 5-209-03531-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/11545.html">http://www.iprbookshop.ru/11545.html</a>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.
---------	---

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационная справочная система КонсультантПлюс.Ставропольский край // Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
---------	---



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Типаж и эксплуатация технологического  
оборудования автосервиса»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис  
Направленность (профиль) Сервис транспортных средств

Методические указания по дисциплине «Типаж и эксплуатация технологического оборудования автосервиса» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис, направленность (профиль) Сервис транспортных средств

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>4</b>
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	4
2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ	5
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА	5
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ	6
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА	6
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ	9
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	9
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ	9
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ	10
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ	11

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Типаж и эксплуатация технологического оборудования автосервиса».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования экономики с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Задачи дисциплины состоят в способности эффективно использовать эксплуатационные материалы, умении применять эксплуатационные материалы в зависимости от технических характеристик транспортных средств и условий эксплуатации, организовать и осуществлять контроль качества эксплуатационных материалов, обеспечить безопасную эксплуатацию, хранение и транспортировку материалов, умении работать с нормативно-технической документацией и справочными материалами.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, экономической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-5.1: Использует методы диагностики для конкретных объектов сервиса

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

основные типы и назначение технологического оборудования автосервиса;

устройство и принцип действия основных типов технологического оборудования автосервиса;

отечественный и зарубежный опыт проектирования технологического оборудования, на основе требований потребителей;

методики проектных расчетов технологического оборудования с учетом требований потребителей.

Уметь:

выбирать типы оборудования для производства конкретных видов автосервисных работ;

проводите элементарные проектировочные расчеты отдельных видов технологического оборудования, ориентированного на запросы потребителей;

анализировать результаты использования технологического оборудования автосервиса.

Владеть:

навыками выбора технологического оборудования автосервиса для обеспечения развития клинтских отношений;

навыками применения отдельных типов технологического оборудования;

частных методик расчета основных параметров отдельных видов технологического оборудования для обслуживания, ремонта и диагностики автомобилей.

Самостоятельная работа по дисциплине «Типаж и эксплуатация технологического оборудования автосервиса» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

## **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

## **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

Вопросы для устного опроса (самоконтроля) (Блок 1)

Отрасль науки «химмотология» и ее взаимосвязь с автосервисом.

1. Механизация технологических процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей. Основные понятия и определения.

2 Порядок определения уровня механизации и автоматизации.

3 Классификация технологического оборудования для использования в АПТ и СТОА.

4 Уборочно-моющие работы (УМР). Общие положения.

5. Уборка автомобилей. Способы мойки автомобилей (гидродинамический, гидроабразивный, влажное протирание, комбинированный).

6 Классификация оборудование для выполнения уборочно-моющих работ.

7 Установки для струйной мойки автомобилей.

8 Щеточные моющие установки. Конструкция щеток.

9 Струйно-щеточные моющие установки.

10 Автоматизированные поточные линии для мойки автомобилей.

Вопросы для устного опроса (самоконтроля) (Блок 2)

11 Пост ручной (шланговый) мойки автомобилей.

12 Оборудование очистных сооружений для мойки автомобилей.

- 13 Гидравлический расчет моечных установок. Виды насадок.
- 14 Расчет грязеотстойника.
- 15 Подъемно-осмотровое оборудование. Назначение, классификация.
- 16 Подъемно-транспортное оборудование. Назначение, классификация.
- 17 Осмотровые канавы. Назначение, классификация.
- 18 Эстакады. Назначение, классификация.
- 19 Подъемники. Назначение, классификация.
- 20 Опрокидыватели. Назначение, классификация.

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий, 5 – за защиту лабораторных работ

Критерии получения оценки:

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;

результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;

- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;

- решение задач и упражнений по образцу;

- решение вариантовых задач и упражнений;

- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;

- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА**

К самостоятельной работе относится написание и защита доклада в семестре. Подготовка доклада по дисциплине «Типаж и эксплуатация технологического оборудования автосервиса» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Примерные темы доклада:

- 1 Цели и задачи исследования технического состояния автомобилей в процессе эксплуатации.
- 2 Техническое состояние и работоспособность автомобилей.
- 3 Определение ТЭА как науки и как области практического применения.
- 4 Виды технического состояния автомобилей.
- 5 Базовые понятия по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.
- 6 Понятие отказа в ТЭА. Классификация отказов.
- 7 Место ТЭА в транспортном процессе.
- 8 Механическое, молекулярно-механическое и коррозионно-механическое изнашивание как причины изменения технического состояния автомобилей.
- 9 Эрозионное и кавитационное изнашивание как причины изменения технического состояния автомобилей.
- 10 Основные постоянно действующие причины изменения технического состояния автомобилей.
- 11 Влияние условий эксплуатации на техническое состояние автомобиля.
- 12 Понятие категории условий эксплуатации.
- 13 Классификация закономерностей, характеризующих техническое состояние автомобилей, их краткое описание.
- 14 Расчет средних норм расхода запасных частей.
- 15 Расчет норм расхода запасных частей исходя из заданной вероятности отсутствия простоев.
- 16 Расчет норм расхода запасных частей при неустановившемся потоке отказов.
- 17 Формирование оптимального склада запасных частей с минимальной стоимостью и максимальной безотказностью.
- 18 Методика формирования запасов СТО.
- 19 Понятие об управлении и его основных этапах.
- 20 Методы обеспечения работоспособности автомобилей.
- 21 Понятие нормативов технической эксплуатации автомобилей и их состав.
- 22 Классификация методов определения периодичности ТО, их краткое описание.
- 23 Определение периодичности ТО по допустимому уровню безопасности.
- 24 Определение периодичности ТО по допустимому значению и закономерности изменения технического состояния.
- 25 Технико-экономический метод определения периодичности ТО.
- 26 Экономико-вероятностный метод определения периодичности ТО.
- 27 Определение трудоемкости ТО и ремонта.
- 28 Определение ресурса и норм расхода запасных частей.
- 29 Назначение и основы системы ТО и ремонта.
- 30 Классификация методов формирования системы ТО и ремонта, краткая характеристика.

В результате подготовки доклада студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

#### **Общие рекомендации по подготовке доклада**

Доклад должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

Во введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта

исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы (диаграммы и другие материалы).

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точки.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

#### **Оформление доклада и порядок защиты**

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

#### **Критерии оценки доклада**

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
1.Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие содержания теме реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу; - аргументировать основные положения и выводы; - умение четко и обоснованно формулировать выводы; - самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала	1 1 1 1 1 1 2
2.Соблюдение требований по оформлению	- правильность и аккуратность оформления реферата -точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента, - соблюдение требований к объему и структуре реферата; - грамотность и культура изложения	1 1 1 1
3.Уровень защиты реферата	- доклад структурирован, раскрывает тему - даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы - слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации;	1 2 1 1

	- количество слайдов не более 10	
Максимальное количество баллов		17

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

- 17 баллов – оценка «отлично»;
- 12-16 баллов – оценка «хорошо»;
- 8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»
- Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ**

Данный вид самостоятельной работы рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен .

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Данный вид самостоятельной работы рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ**

Процедура зачета (дифференцированного зачета) как отдельное контрольное мероприятие проводится по следующим вопросам.

1. Значение механизации и автоматизации технологических процессов технического обслуживания, ремонта и диагностики автомобилей.

2. Виды механизации производственных процессов и показатели для оценки ее уровня.

3. Классификация технологического оборудования.

4. Общие требования, предъявляемые к гаражному оборудованию.

5. Общие задачи конструирования.

6. Общие принципы конструирования.

7. Основные правила конструирования.

8. Стадии проектирования технологического оборудования. Виды и комплектность конструкторских документов.

9. Экономическая оценка вариантов конструирования технологического оборудования.

10. Основные типы привода, используемого в гаражном оборудовании.

11. Особенности проектирования механического привода технологического оборудования.

12. Особенности проектирования гидравлического привода технологического оборудования.

13. Порядок разработки электромеханического привода технологического оборудования.

14. Особенности проектирования электрогидравлического привода технологического оборудования.

15. Особенности проектирования пневматического привода технологического оборудования.

16. Особенности проектирования пневмогидравлического привода технологического оборудования.

17. Гаражные подъемники и опрокидыватели их назначение, классификация и основные схемы конструкций.
18. Особенности расчета и выбора основных параметров гаражных подъемников.
19. Гаражные конвейеры их назначение, классификация и основные схемы конструкций.
20. Особенности расчета и выбора основных параметров гаражных конвейеров.
21. Назначение и классификация диагностических систем, используемых для диагностики автомобилей.
22. Этапы проектирования средств технической диагностики.
23. Специальные требования, предъявляемые к диагностическим системам, при их проектировании и модернизации.
24. Общая структура диагностических средств.
25. Назначение и классификация систем контроля.
26. Основные элементы систем контроля.
27. Датчики (первичные измерительные преобразователи), их классификация и характеристики.
28. Способы мойки автомобилей. Классификация моечных установок.
29. Струйные моечные установки.
30. Особенности расчета и выбора основных параметров струйных моечных установок.
31. Струйно-щеточные моечные установки.
32. Особенности расчета и выбора основных параметров струйно-щеточных моечных установок.
33. Оборудование для технического обслуживания и текущего ремонта агрегатов автомобилей.
34. Оборудование для обкатки и испытания агрегатов автомобилей после ремонта.
35. Оборудование для обслуживания и ремонта автомобильных шин.
36. Система технического обслуживания и ремонта технологического оборудования.
37. Нормирование расхода запасных частей и материалов при техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования.
38. Организация технического обслуживания и ремонта технологического оборудования.
- Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости.

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

#### **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

<b>Рекомендуемая литература</b>				
<b>Основная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес

Л1.1	Глазков Ю. Е., Прохоров А. В., Хольшев Н. В.	Типаж и эксплуатация технологического оборудования: Учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет,	<a href="http://www.iprbookshop.ru/64597.html">http://www.iprbookshop.ru/64597.html</a>
Л1.2	Стуканов В.А.	Сервисное обслуживание автомобильного транспорта: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://znaniy.com/forum/id=982588.php">http://znaniy.com/forum/id=982588.php</a>

#### **Дополнительная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л2.1	Грибут И.Э., Артюшенко В. М.	Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: Учебник	Москва: Издательский дом "Альфа-М", 2008	<a href="http://znaniy.com/forum/id=136395.php">http://znaniy.com/forum/id=136395.php</a>
Л2.2	Епифанов Л.И., Епифанова Е.А.	Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2013	<a href="http://znaniy.com/forum/id=373758.php">http://znaniy.com/forum/id=373758.php</a>

#### **Методические разработки**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л3.1	Пухов Е. В., Королев А. И., Глазков В. И., Шередекина Е. Е.	Лабораторный практикум по дисциплине «Техническая эксплуатация автомобилей»: Для обучающихся по направлению 23.03.03 - «Эксплуатация транспортно- технологических машин	Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора	<a href="http://www.iprbookshop.ru/72684.html">http://www.iprbookshop.ru/72684.html</a>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Попов, А. В. Ресурсосбережение при проведении технического обслуживания и ремонта. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Попов, Е. А. Курбатов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт- Петербургский
Э2	Попов, А. В. Ресурсосбережение при проведении технического обслуживания и ремонта. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Попов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный

#### **Перечень программного обеспечения**

Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.

#### **Перечень информационных справочных систем**

Информационная справочная система КонсультантПлюс.Ставропольский край // Режим доступа:<http://www.consultant.ru>

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Типаж и эксплуатация технологического  
оборудования автосервиса»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис  
Направленность (профиль) Сервис транспортных средств



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Автоэксплуатационные материалы»  
для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта

Методические указания по дисциплине «Автоэксплуатационные материалы» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис, направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта

## **Содержание**

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>4</b>
Практическое занятие 1 Бензин (определение показателей и эксплуатационных свойств) .....	5
Практическое занятие 2 Дизельное топливо (определение показателей и эксплуатационных свойств).....	5
Практическое занятие 3 Газообразное топливо (определение показателей и эксплуатационных свойств) .....	5
Практическое занятие 4 Моторные масла (определение показателей и эксплуатационных свойств).....	6
Практическое занятие 5 Трансмиссионные масла (определение показателей и эксплуатационных свойств) .....	7
Практическое занятие 6 Пластичные смазки (определение показателей и эксплуатационных свойств).....	8
Практическое занятие 7 Технические жидкости (определение показателей и эксплуатационных свойств) .....	9
Практическое занятие 8 Пути экономии автомобильных эксплуатационных материалов ...	9
<b>СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>9</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Задачи дисциплины состоят в способности эффективно использовать эксплуатационные материалы, умении применять эксплуатационные материалы в зависимости от технических характеристик транспортных средств и условий эксплуатации, организовать и осуществлять контроль качества эксплуатационных материалов, обеспечить безопасную эксплуатацию, хранение и транспортировку материалов, умении работать с нормативно-технической документацией и справочными материалами.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, экономической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-1.2: Участвует в выборе материальных ресурсов, оборудования для осуществления процесса сервиса

ПК-3.1: Использует критерии выбора материальных ресурсов и специальных средств для осуществления процесса сервиса

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

выбор материалов и комплектующих при оказании автосервисных услуг, критерии поиска и выбора необходимых ресурсов для выполнения сервисных работ на автотранспортном предприятии;

Уметь:

из имеющегося перечня автоэксплуатационных материалов выбирать необходимый для оказания сервисного процесса, применять критерии выбора материальных ресурсов при планировании материальных потоков в сервисной деятельности;

Владеть:

навыками оказания сервисных услуг автотранспортным предприятием, осуществления сервисного процесса с применением критериев выбора автоэксплуатационных материалов.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

## **Практическое занятие 1 Бензин (определение показателей и эксплуатационных свойств)**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-1.2 ПК- 3.1

### **Вопросы для обсуждения**

- 1 Назовите назначение автомобильных бензинов.
- 2 Перечислите эксплуатационные требования к качеству бензинов.
- 3 Дайте определение октановому числу.
- 4 Опишите методы определения октанового числа.
- 5 Перечислите способы повышения октанового числа.
- 6 Опишите марки бензина и их применения.
- 7 Что такое плотность вещества, как её измеряют?
- 8 Как зависит плотность от температуры?
- 9 В каких пределах должна находиться плотность бензина?
- 10 Каким показателем оценивается наличие органических кислот в топливе?
- 11 Что такое фракционный состав топлива и как он определяется?
- 12 Какое свойство топлива характеризует фракционный состав?
- 13 Какие свойства топлив характеризуются температурами 10 %, 50%, 90% перегонки?
- 14 Каковы технические требования ГОСТа к фракционному составу бензина?
- 15 В чём заключается испытание на медной пластине?
- 16 Каковы требования ГОСТа к содержанию в бензине фактических смол, механических примесей и воды?

## **Практическое занятие 2 Дизельное топливо (определение показателей и эксплуатационных свойств)**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-1.2 ПК- 3.1

### **Вопросы для обсуждения**

- 1 Назовите назначение дизельного топлива.
- 2 Перечислите эксплуатационные требования, предъявляемые к дизельному топливу.
- 3 Раскройте сущность октанового числа.
- 4 Опишите процесс самовоспламенения и его влияние на работу дизельного двигателя. Охарактеризуйте свойства дизельного топлива, влияющие на нагарообразование и коррозию.
- 5 Опишите обозначение и ассортимент дизельного топлива.
- 6 Что такое кинематическая вязкость и как её определяют?
- 7 Как влияет вязкость на эксплуатационные свойства ДТ?
8. Что такое температура помутнения и температура застывания?
- 9 При какой температуре наружного воздуха может применяться ДТ?
- 10 Перечислите марки ДТ.

## **Практическое занятие 3 Газообразное топливо (определение показателей и эксплуатационных свойств)**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-1.2 ПК- 3.1

### **Вопросы для обсуждения**

- 1 Перечислите виды газового топлива.
- 2 Назовите состав и марки сжиженных газов.

- 3 Назовите состав и марки сжатых газов.
- 4 Перечислите достоинства и недостатки применения газового топлива.
- 5 Проанализируйте целесообразность использования альтернативных видов топлив.
- 6 Какие марки сжиженных газов используются в нашей стране, как автомобильное топливо?
- 7 Как изменяются технические характеристики автомобилей при переводе их на сжиженный газ?
- 8 Что является препятствием для дальнейшего расширения применения сжиженных газов, на автомобильном транспорте?
- 9 Опишите условия хранения сжатого природного газа при использовании его на автотранспорте.
- 10 Перечислите характерные особенности водорода, как автомобильного топлива? Каковы наиболее перспективные направления использования водорода в качестве автомобильного топлива?
- 11 Назовите основные преимущества и недостатки применения синтетических спиртов в качестве автомобильного топлива.
- 12 Какие преимущества даёт применение метилтетибутилового эфира, в качестве добавки к автомобильным бензинам?
- 13 Какова область применения газовых конденсатов, как автомобильного топлива?

#### **Практическое занятие 4 Моторные масла (определение показателей и эксплуатационных свойств)**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-1.2 ПК- 3.1

##### **Вопросы для обсуждения**

1. Дайте краткую характеристику видов трения при классификации по наличию смазки между рабочими поверхностями?
2. Перечислите основные функции, выполняемые смазочным маслом в агрегатах автомобиля? Перечислите основные требования, предъявляемые к смазочным маслам? Опишите, каким образом влияют вязкостные свойства масла на показатели работы смазываемого агрегата?
3. Какими показателями характеризуются вязкостные свойства масла? Что характеризует показатель называемый индексом вязкости? Каким образом могут быть улучшены вязкостно-температурные свойства масла?
4. Какое масло называют загущенным? Опишите, какие преимущества даёт применение загущенных масел? Назовите основные недостатки загущенных масел?
5. Каким образом может быть понижена температура застывания масла?
6. Объясните, что понимают под смазывающими свойствами масла?
7. Какие виды активных компонентов (веществ) применяются для улучшения смазывающих свойств масла? Опишите механизмы взаимодействия этих компонентов с поверхностью металла?
8. Каким образом могут быть улучшены смазывающие свойства масла?
9. Что понимают под свойством, называемым стабильностью масла? Перечислите факторы, которые оказывают влияние на стабильность масла?
10. Назовите основные виды отложений, которые образуются в двигателе в процессе его работы?
11. В каких зонах образуются эти отложения? Какие свойства масла оказывают влияние на механизм образования отложений в двигателе?
12. Каким образом можно уменьшить образование отложений в двигателе?
13. Что понимают под детергенно-диспергирующими свойствами масла?
14. От каких факторов зависят коррозионные свойства масел?
15. От каких факторов зависят защитные свойства масел? Назовите основные преимущества синтетических масел по отношению к минеральным?

16. Назовите специфические требования, предъявляемые к маслу для гидромеханических передач? Назовите основные группы примесей, загрязняющих моторное масло в процессе эксплуатации?

17. Какие факторы оказывают влияние на интенсивность процесса загрязнения масла в процессе эксплуатации?

18. К каким последствиям приводит срабатывание присадок, содержащихся в масле? Назовите основные факторы, от которых зависит скорость срабатывания присадок, введенных в масло?

19. Перечислите основные браковочные параметры, используемые при контроле качества масла?

20. Опишите процессы, которые определяют изменение вязкости масла в период эксплуатации?

21. Опишите процессы, которые определяют изменение щелочного числа масла в период эксплуатации?

22. Какие эксплуатационные качества масла характеризует показатель называемый температурой вспышки? Назовите основные факторы, от которых зависит расход масла в процессе эксплуатации?

23. Дайте краткую характеристику существующих методов определения периодичности замены масла? Назовите основные факторы, от которых зависит угар масла? Перечислите основные методы, позволяющие снизить расход смазочных масел?

24. Каким образом отечественные моторные масла подразделяются на классы и группы? Какие данные указываются в маркировке моторного масла, выполненной в соответствии с ГОСТ 17479.1 - 85?

25. Приведите пример маркировки сезонного и всесезонного моторного масла в соответствии с ГОСТ 17479.1 - 85.

26. Какие свойства моторных масла проверяются при проведении моторных испытаний в соответствии с ГОСТ 17479.1 - 85?

27. Назовите классификации моторных масел, которые получили наибольшее распространение за рубежом?

28. Какой логограммой маркируют моторные масла, лицензированные API?

29. По каким свойствам классифицируются масла классификацией SAE J-300?

30. По каким свойствам классифицируются масла классификацией API?

31. Какие данные указываются в маркировке трансмиссионного масла, выполненной в соответствии с ГОСТ 17479.2 - 85?

32. Приведите пример маркировки трансмиссионного масла в соответствии с ГОСТ 17479.2 - 85.

33. Назовите классификации трансмиссионных масел, которые получили наибольшее распространение за рубежом? Назовите наиболее известные марки

## **Практическое занятие 5 Трансмиссионные масла (определение показателей и эксплуатационных свойств)**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-1.2 ПК- 3.1

### **Вопросы для обсуждения**

1 Сформулируйте назначение охлаждающей жидкости.

2 Перечислите эксплуатационные требования, предъявляемые к антифризам.

3 Назовите отечественные и зарубежные марки ОЖ.

4 Опишите виды и марки антифризов.

5 Перечислите основные марки тормозных жидкостей.

6 Перечислите основные марки стеклоомывающих жидкостей.

### **Задание 1**

Изучить краткие теоретические сведения.

Ознакомится с системами классификаций: ГОСТ, SAE, API, ACEA, ILSAC.

Ознакомится с допусками моторных масел.

Подобрать моторное и трансмиссионное масло для автомобиля в соответствии с Вашим вариантом.

Таблица – Исходные данные

№ вар.	Марка автомобиля	Год выпуска	Объем и тип двигателя	Тип КПП	Время года	Температура эксплуатации
1	Ford Focus	2010	1.8 дизель	6 МКПП	лето	+26
2	Mitsubishi ASX	2015	2.2 дизель	6 АКПП	лето	+26
3	Hyundai Solaris	2015	1.6 бензин	6 АКПП	лето	+29
4	Citroen X. Picasso	2003	2.0 дизель	5 МКПП	лето	+29
5	Audi A8	2014	3.0 дизель	8 АКПП	лето	+35
6	Ford Focus	1999	1.8 бензин	5 МКПП	лето	+35
7	Peugeot 307	2006	1.6 бензин	5 МКПП	зима	-10
8	Mersedes-benz Sprinter	2015	2.1 дизель	5 МКПП	зима	-10
9	Volkswagen Golf VII	2014	1.4 бензин	6 МКПП	зима	-20
10	LADA 2106	1996	1.6 бензин	4 МКПП	зима	-20
11	Renault Duster	2016	1.6 бензин	5 МКПП	лето	+10
12	Peugeot 406	1998	1.9 дизель	5 МКПП	лето	+10

## Практическое занятие 6 Пластичные смазки (определение показателей и эксплуатационных свойств)

Цель занятия заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-1.2 ПК- 3.1

### Вопросы для обсуждения

1. 1 Какие смазочные материалы называют пластичными смазками?
2. Из каких основных компонентов состоят пластичные смазки?
3. Назовите основные стадии приготовления пластичных смазок?
4. Перечислите основные эксплуатационные характеристики пластичных смазок?
5. Что называют пределом прочности пластичных смазок?
6. Как влияет предел прочности смазки на её способность смазывать поверхности трения?
7. Что понимают под свойством, называемым вязкостью пластичной смазки?
8. Как влияет вязкость пластичной смазки на показатели работы смазываемого сопряжения? Что понимают под свойством, называемым коллоидной стабильностью пластичной смазки?
9. Каким образом влияют условия эксплуатации пластичной смазки на её коллоидную стабильность? Что называют температурой каплепадения пластичной смазки?
10. Что понимают под свойством, называемым водостойкостью пластичной смазки?
11. Поясните, в чём состоит сущность явления термоупрочнения пластичной смазки?
12. Что принято понимать под термином, называемым химической стабильностью пластичной смазки?
13. От каких факторов зависят консервационные (защитные) свойства пластичных смазок?
14. На какие группы разделены пластичные смазки в соответствии с принятой в нашей стране классификацией?
15. На какие подгруппы делятся антифрикционные пластичные смазки?
16. На какие подгруппы делятся уплотнительные пластичные смазки?
17. Какие данные указываются в классификационном обозначении пластичной смазки?

18. Назовите основные марки пластичных смазок, используемых на автотранспорте?

### **Практическое занятие 7 Технические жидкости (определение показателей и эксплуатационных свойств)**

Цель занятия заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-1.2 ПК- 3.1

#### **Вопросы для обсуждения**

1. Перечислите основные виды технических жидкостей, используемых на автомобильном транспорте?
2. Перечислите основные требования, предъявляемые к охлаждающим жидкостям?
3. Перечислите основные преимущества и недостатки воды, как охлаждающей жидкости?
4. Назовите основные мероприятия, способствующие уменьшению образования накипи в элементах системы охлаждения при использовании воды, как охлаждающей жидкости?
5. Каким образом может быть удалена накипь из системы охлаждения двигателя?
6. Какой состав имеют низкозамерзающие охлаждающие жидкости?
7. Перечислите основные преимущества и недостатки низкозамерзающих охлаждающих жидкостей по сравнению с водой? Назовите основные марки низкотемпературных охлаждающих жидкостей, используемых на автомобильном транспорте?
8. Назовите основные критерии по которым определяют необходимость замены низкотемпературной охлаждающей жидкости?
9. Назовите основные требования, предъявляемые к жидкостям для гидравлических систем?
10. Назовите основные марки тормозных жидкостей, перечислите их достоинства и недостатки?
11. Назовите основные требования, предъявляемые к качеству амортизаторных жидкостей?
12. Перечислите основные марки амортизаторных жидкостей?
13. Перечислите основные марки пусковых жидкостей, назовите основные компоненты, входящие в их состав?
14. Каким образом пусковые жидкости вводятся в двигатель при его запуске?

### **Практическое занятие 8 Пути экономии автомобильных эксплуатационных материалов**

Цель занятия заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-1.2 ПК- 3.1

#### **Вопросы для обсуждения**

- 1 Расскажите о составе отработавших газов.
- 2 Укажите компоненты отработавших газов по воздействию на организм человека.
- 3 Перечислите показатели допустимого воздействия вредных веществ на окружающую среду?

### **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Якунин Н. Н., Якунина Н. В., Дрючин Д. А., Калимуллин Р. Ф., Коваленко С. Ю.	Эксплуатация автомобильного транспорта: Учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/71352.html">http://www.iprbookshop.ru/71352.html</a>
Дополнительная литература				

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Кобозев А. К., Швецов И.И.	Тракторы и автомобили: теория ДВС	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2014	<a href="http://znani um.com/go .php?id=514178">http://znani um.com/go .php?id=514178</a>
Л2.2	Высочкина Л.И., Данилов М. В.	Автомобили: конструкция, расчет и потребительские свойства	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2013	<a href="http://znani um.com/go .php?id=513856">http://znani um.com/go .php?id=513856</a>

#### **Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	ДГТУ; сост. А.Г. Сапожникова	Руководство для преподавателей по организации и планированию различных видов занятий и самостоятельной работы обучающихся в Донском государственном техническом университете: метод. указания	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavately-po-organizacii-i-planirovaniyu">https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavately-po-organizacii-i-planirovaniyu</a>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Якунин Н. Н., Якунина Н. В., Дрючин Д. А., Калимуллин Р. Ф., Коваленко С. Ю. Эксплуатация автомобильного транспорта: Учебное пособие. Оренбург: Оренбургский государственный университет,
Э2	Кобозев А. К., Швецов И.И. Тракторы и автомобили: теория ДВС Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2014
Э3	Высочкина Л.И., Данилов М. В. Автомобили: конструкция, расчет и потребительские свойства. Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2013

#### **Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.
---------	---

#### **Перечень информационных справочных систем**

6.3.2.1	Информационная справочная система КонсультантПлюс.Ставропольский край // Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
---------	---

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Автоэксплуатационные материалы»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине Контроль технического состояния транспортных  
средств

для студентов направления подготовки  
43.03.01 «Сервис»

Профиль «Сервис транспортных средств»

Методические указания по дисциплине « Контроль технического состояния транспортных средств» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 «Сервис»

Профиль «Сервис транспортных средств»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **Введение**

1. Общая характеристика самостоятельной работы
2. Контрольные точки и виды отчетности по ним
3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала
4. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям
  - . Методические рекомендации по подготовке доклада
  - . Методические рекомендации по подготовке к тестированию
  - . Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
  - . Методические рекомендации по подготовке к зачету
  - . Методические рекомендации по подготовке к экзамену

### **Список рекомендуемых информационных источников**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Контроль технического состояния транспортных средств».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования экономики с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов фундаментальных теоретических экономических знаний, основных методологических положений экономической организации общества и форм их реализации на различных уровнях хозяйствования.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслинию проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, экономической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-10: готовность к проведению экспертизы и (или) диагностики объектов сервиса;

ПК-12: готовность к осуществлению контроля качества процесса сервиса, параметров технологических процессов, используемых ресурсов.

Самостоятельная работа по дисциплине «Контроль технического состояния транспортных средств» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических

задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)**

1. Основные понятия и определения в области технической диагностики.
2. Основные термины и определения экспертизы объектов и систем сервиса.
3. Структура объекта диагностирования и его техническое состояние.
4. Структурные и выходные параметры объекта диагностирования.
5. Виды взаимосвязей между структурными и выходными параметрами объекта диагностирования.
6. Требования, предъявляемые к диагностическим параметрам.
7. Классификация диагностических параметров.
8. Виды и методы экспертизы объектов автосервиса.
9. Характеристика и содержание методов диагностирования агрегатов и систем автомобилей.
10. Методы и средства диагностирования тормозных систем автомобилей.  
Контроль качества процесса сервиса, используемых ресурсов.
11. Методы и средства диагностирования рулевого управления автомобилей.  
Контроль качества процесса сервиса, используемых ресурсов.
12. Методы и средства диагностирования технического состояния элементов подвески автомобилей.
13. Методы и средства балансировки колес, снятых с автомобилей. Контроль качества процесса сервиса, используемых ресурсов.
14. Методы и средства балансировки колес без снятия с автомобилей.
15. Методы, средства и ресурсы общего диагностирования автомобильных двигателей.

### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 2)**

16. Методы, средства и ресурсы углубленного диагностирования автомобильных двигателей.
17. Методы, средства и ресурсы диагностирования приборов системы питания бензиновых двигателей.
18. Методы и средства диагностирования приборов системы питания дизельных двигателей. Контроль качества процесса сервиса, используемых ресурсов.
19. Методы, средства и ресурсы диагностирования приборов систем электропитания и электрического пуска автомобильных двигателей. Контроль качества процесса сервиса, используемых ресурсов.
20. Переносные и ручные средства диагностики приборов системы зажигания.
21. Мотор-тестеры и анализаторы двигателей.
22. Виды диагностирований автомобилей и их элементов, выполняемых на предприятиях автосервиса.
23. Показатели, характеризующие режимы диагностирований.

24. Методика расчета программ диагностирований автомобилей на предприятиях автосервиса.

25. Методика расчета трудоемкости диагностирований автомобилей по параметрам технологических процессов.

26. Особенности организации технологического процесса диагностирования на универсальных постах. Контроль качества процесса сервиса, используемых ресурсов.

27. Особенности организации технологического процесса диагностирования на специализированных постах. Контроль качества процесса сервиса, используемых ресурсов.

28. Особенности организации технологического процесса диагностирования автомобилей на поточных линиях диагностики. Контроль качества процесса сервиса, используемых ресурсов.

29. Выбор режима работы производственных подразделений диагностики автомобилей на предприятиях автосервиса и определение численности рабочих.

30. Методики определения числа постов и поточных линий, требуемых площадей производственных подразделений диагностики при различных вариантах организации технологического процесса.

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий

Критерии получения оценки:

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;

результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;

- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;

- решение задач и упражнений по образцу;

- решение вариантовых задач и упражнений;

- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;

- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

# . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ И ДОКЛАДУ

## 2.2 Задания для оценивания результатов в виде владений и умений

### 2.2.1 Реферат

В рамках текущей аттестации студентами выполняется контрольная работа в форме реферата. Выбор темы осуществляется в соответствии с номером списка группы. Максимальное количество – 17 баллов.

Темы докладов:

1. Использование в практике функционирования СТО стендовых, бесстендовых методов и встроенных методов диагностирования. Контроль качества процесса сервиса, используемых ресурсов.
2. Проведение стендовых испытаний тормозных систем в соответствии с ГОСТ Р 51709-2001. Контроль качества процесса сервиса, используемых ресурсов.
3. Использование в практике функционирования СТО спектрометрических методов углубленного диагностирования автомобильных двигателей. Контроль качества процесса сервиса, используемых ресурсов.
4. Использование в практике функционирования СТО методов диагностирования технического состояния элементов подвески автомобилей. Контроль качества процесса сервиса, используемых ресурсов.
5. Использование в практике функционирования СТО методов диагностирования технического состояния колес и шин автомобилей. Контроль качества процесса сервиса, используемых ресурсов.
6. Использование в практике функционирования СТО спектрометрических методов углубленного диагностирования автомобильных двигателей. Контроль качества процесса сервиса, используемых ресурсов.
7. Использование в практике функционирования СТО виброакустических методов диагностирования коробок передач, раздаточных коробок и главных передач. Контроль качества процесса сервиса, используемых ресурсов.
8. Использование в практике функционирования СТО методов общего диагностирования трансмиссии автомобиля. Контроль качества процесса сервиса, используемых ресурсов.
9. Диагностирование в практике функционирования СТО приборов системы зажигания осциллографическими методами. Контроль качества процесса сервиса, используемых ресурсов.
10. Диагностирование легковых автотранспортных средств в процессе технического осмотра автомобилей в пунктах инструментального контроля. Контроль качества процесса сервиса, используемых ресурсов.

Студентам в процессе написания реферата необходимо выполнить ряд требований:

1. Титульный лист с указанием темы.
2. Содержание реферата, содержащее не менее трех вопросов, раскрывающих тему.
3. Введение и заключение (выводы).
4. Работа должна заканчиваться списком использованных источников в соответствии с принятой последовательностью: законы, указы, нормативные и директивные документы, первоисточники. Специальную литературу необходимо излагать в алфавитном порядке с указанием: автора; названия литературного источника; города; издательства; года издания; страницы, содержащей использованную информацию. В конце работы (после списка использованной литературы) должен быть указан перечень привлеченных статистических материалов (инструкции, формы статистических отчетов и их данные).
5. Таблицы с исходной информацией должны иметь подстрочную (внизу таблицы) ссылку на источник информации и номер страницы источника, откуда эта информация получена. Все таблицы должны быть пронумерованы и иметь названия.
6. Объем реферата не должен превышать 15 страниц формата А4. Размер шрифта - 14, межстрочный интервал - 1,5, поля: верхнее - 20 мм; нижнее - 20 мм; правое - 10 мм; левое - 20 мм.

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
1.Степень раскрытия сущности проблемы	<ul style="list-style-type: none"><li>- соответствие содержания теме реферата;</li><li>- полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;</li><li>- умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;</li><li>- умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу;</li><li>- аргументировать основные положения и выводы</li></ul>	2 2 2 2 2
2.Соблюдение требований по оформлению	<ul style="list-style-type: none"><li>- правильное оформление текста реферата и ссылок на используемые литературные источники, соблюдение требований к объему реферата;</li><li>- грамотность и культура изложения</li></ul>	2 2
3.Подготовка презентации к реферату	<ul style="list-style-type: none"><li>- слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации;</li><li>- количество слайдов не более 10</li></ul>	2 1
4.Уровень освоения компетенции	<ul style="list-style-type: none"><li>- зависимость от сложности выбранной темы</li></ul>	2
Максимальное количество баллов		17

Для подготовки презентации к реферату, обучающемуся необходимо использовать Power Point. Количество слайдов презентации к реферату – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

- 17 баллов – оценка «отлично»;
- 12-16 баллов – оценка «хорошо»;
- 8 -11 баллов – оценка «удовлетворительно»
- Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

## 2.2.2 Лабораторные работы

Критерии оценки	Максимальное количество баллов
1.Правильное выполнение практической части	3
2. Ответы на вопросы для самоподготовки	1
Максимальное количество баллов за 2 блока	8

Отчеты по лабораторным работам:

Лабораторная работа 1

Исследование структуры объекта диагностирования

Лабораторная работа 2

Изучение параметров технологического процесса диагностирования двигателя при помощи мотор-тестера КАД 400-02

Лабораторная работа 3

Изучение параметров технологического процесса диагностирования системы зажигания при помощи мотор-тестера КАД 400-02

Лабораторная работа 4

Изучение методики технологического проектирования производственных подразделений диагностики на предприятиях

## . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки в соответствии с рейтинговой системой обучения. Выполнение тестовых заданий предоставляет студентам возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Тестовые задания охватывают основные вопросы по дисциплине «Контроль технического состояния транспортных средств».

У студента есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий студенты должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других источников.

Контрольный тест выполняется студентами самостоятельно во время семинарских занятий.

### Тестовые задания

Охарактеризуйте:

Методы и средства балансировки колес без снятия с автомобилей.....

Виды и методы экспертизы объектов автосервиса.....

Виды диагностирований автомобилей и их элементов, выполняемых на предприятиях автосервиса.....

Переносные и ручные средства диагностики приборов системы зажигания.....

### Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 90 %.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 70 %).

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 50 %).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания составляет менее 50 %, либо ответы заимствованы.

### **Оформление ответов на тесты**

Ответы на тесты оформляются на студентом на отдельном листе самостоятельно. В правом углу проставляется ФИО и группа, далее следует номер теста и выбранный вариант ответа.

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ**

По дисциплине «Контроль технического состояния транспортных средств» предусмотрена промежуточная аттестация (оценивается уровень и качество подготовки по дисциплине в целом). Промежуточная аттестация по дисциплине «Контроль технического состояния транспортных средств» проводится в формах экзамена. В таблице 2 приведено весовое распределение баллов и шкала оценивания по видам контрольных мероприятий.

Таблица 2 – Весовое распределение баллов и шкала оценивания по видам контрольных мероприятий

Текущий контроль (50 баллов <sup>1</sup> )						Доп.баллы	Промежуток очная аттестация (50 баллов)	Итоговое количество баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации
Блок 1(5 семестр)			Блок 2(6 семестр)					
лекционные занятия (X <sub>1</sub> )	практические работы (Y <sub>1</sub> )	текущая аттестация (Z <sub>1</sub> )	лекционные занятия (X <sub>2</sub> )	практические работы (Y <sub>2</sub> )	текущая аттестация (Z <sub>2</sub> )	Статья, участие в конференции, семинарах и т.д.	от 0 до 50 баллов	«отлично»/зачтено - 86-100 баллов; «хорошо»/зачтено - 76-85 баллов; «удовлетворительно»/зачтено - 61-75 баллов; «неудовлетворительно»/незачтено- 0 – 60 баллов
4	4	17	4	4	17	5		
Сумма баллов за 1 блок = 25			Сумма баллов за 2 блок = 25					

Для определения фактических оценок каждого показателя выставляются следующие баллы (таблица 3).

Таблица 3 – Распределение баллов по дисциплине

Вид учебной работы по дисциплине	Количество баллов		
	1 блок	2 блок	Всего
Текущий контроль (итого):			
1. Лекционные занятия	25	25	50
2. Практические работы	4	4	8
3. Текущая аттестация:			
- реферат;			
- вопросы для самоподготовки	4	4	8
	17	17	34
Дополнительные баллы (статья, участие в			
			5

<sup>1</sup> Вид занятий по дисциплине (лекционные, практические, лабораторные) определяется учебным планом. Количество столбцов таблицы корректируется в зависимости от видов занятий, предусмотренных учебным планом.

Распределение баллов по блокам, по каждому виду занятий в рамках дисциплины определяет преподаватель. Распределение баллов по дисциплине утверждается протоколом заседания кафедры.

По заочной форме обучения мероприятия текущего контроля не предусмотрены.

научных конференциях, семинарах и т.д.)			(за каждое участие или статью)
Промежуточная аттестация (теоретические вопросы к экзамену и зачету), защита КП	-	-	50
Экзамен и зачет по дисциплине «Контроль технического состояния транспортных средств» проводятся в устной форме			
<b>Сумма баллов по дисциплине</b>		<b>100</b>	

### 1.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по дисциплине. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» (таблица 5).

Таблица 5 - Распределение баллов по экзамену (промежуточная аттестация)

Вид учебных работ по дисциплине	Промежуточная аттестация	
	Оценка, баллы	Критерии оценки
Устный ответ на экзамене	Оценка «отлично» - 10 баллов	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры; 3) излагает материал последовательно и правильно, с соблюдением исторической и хронологической последовательности. Компетенция (и) или ее часть сформирована
	Оценка «хорошо» - 7 баллов	ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет. Компетенция и (или) ее часть сформирована на 2 уровне.
	Оценка «удовлетворительно» - 5 баллов	1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки. Компетенция и (или) ее часть сформирована на 1 уровне.
	Оценка «неудовлетворительно» - 0 - баллов	1) студент обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; 2) допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; 3) беспорядочно и неуверенно излагает материал; 4) на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся не дает правильные ответы. Компетенция и (или) ее часть не сформирована.
Ответ на дополнительный вопрос	5 баллов	Ответ дан, сделан вывод
	0 баллов	Ответ не дан
Максимальная сумма баллов промежуточной аттестации - 15		

### 2 Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 2.1 Задания для оценивания результатов теоретического обучения в процессе промежуточной аттестации.

##### 2.1.2 Примерные вопросы к экзамену

Вопросы к экзамену

1. Основные понятия и определения в области технической диагностики.
2. Основные термины и определения экспертизы объектов и систем сервиса.
3. Структура объекта диагностирования и его техническое состояние.
4. Структурные и выходные параметры объекта диагностирования.
5. Виды взаимосвязей между структурными и выходными параметрами объекта диагностирования.
6. Требования, предъявляемые к диагностическим параметрам
7. Классификация диагностических параметров.
8. Виды и методы экспертизы объектов автосервиса.

9. Характеристика и содержание методов диагностирования агрегатов и систем автомобилей.
10. Методы и средства диагностирования тормозных систем автомобилей. Контроль качества процесса сервиса, используемых ресурсов.
11. Методы и средства диагностирования рулевого управления автомобилей. Контроль качества процесса сервиса, используемых ресурсов.
12. Методы и средства диагностирования технического состояния элементов подвески автомобилей.
13. Методы и средства балансировки колес, снятых с автомобилей. Контроль качества процесса сервиса, используемых ресурсов.
14. Методы и средства балансировки колес без снятия с автомобилей.
15. Методы, средства и ресурсы общего диагностирования автомобильных двигателей.
16. Методы, средства и ресурсы углубленного диагностирования автомобильных двигателей.
17. Методы, средства и ресурсы диагностирования приборов системы питания бензиновых двигателей.
18. Методы и средства диагностирования приборов системы питания дизельных двигателей. Контроль качества процесса сервиса, используемых ресурсов.
19. Методы, средства и ресурсы диагностирования приборов систем электропитания и электрического пуска автомобильных двигателей. Контроль качества процесса сервиса, используемых ресурсов.
20. Переносные и ручные средства диагностики приборов системы зажигания.
21. Мотор-тестеры и анализаторы двигателей.
22. Виды диагностирований автомобилей и их элементов, выполняемых на предприятиях автосервиса.
23. Показатели, характеризующие режимы диагностирований.
24. Методика расчета программ диагностирований автомобилей на предприятиях автосервиса.
25. Методика расчета трудоемкости диагностирований автомобилей по параметрам технологических процессов.
26. Особенности организации технологического процесса диагностирования на универсальных постах. Контроль качества процесса сервиса, используемых ресурсов.
27. Особенности организации технологического процесса диагностирования на специализированных постах. Контроль качества процесса сервиса, используемых ресурсов.
28. Особенности организации технологического процесса диагностирования автомобилей на поточных линиях диагностики. Контроль качества процесса сервиса, используемых ресурсов.
29. Выбор режима работы производственных подразделений диагностики автомобилей на предприятиях автосервиса и определение численности рабочих.
30. Методики определения числа постов и поточных линий, требуемых площадей производственных подразделений диагностики при различных вариантах организации технологического процесса.

## **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>6.1.1. Основная литература</b>			
Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес

Л1.1	С.И. Попов, Ю.П. Рункевич, Ю.В. Марченко, В.Ю. Валявин, Н.С. Донцов, В.В. Иванов	Технические средства диагностирования транспортных машин: учебное пособие	, 2016	https://ntb.donstu.ru/content/technicheskie-sredstva-diagnostivaniya-transportnyh-mashin
Л1.2	Мигаль В. Д., Мигаль В. П.	Методы технической диагностики автомобилей: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	http://znanium.com/goto.php?id=1000221

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Жмакин М. С.	Диагностика и быстрый ремонт неисправностей легкового автомобиля	Москва: РИПОЛ классик, 2009	http://www.iprbookshop.ru/37558.html
Л2.2	Лянденбурский, В. В., Аношкин, П. И., Иванов, А. С., Белоковыльский, А. М.	Техническая диагностика на транспорте: учебное пособие	Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2012	http://www.iprbookshop.ru/75304.html

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	Карташевич А.Н., Белоусов В. А.	Диагностирование автомобилей. Практикум: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019	http://znanium.com/goto.php?id=1000219

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Назаркин В.Г. Диагностирование двигателей автомобилей с использованием комплекса автодиагностики КАД400- 02. Часть 1 [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Назаркин В.Г., Подольский Н.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 61 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/49954.
Э2	Яковлев В.Ф. Диагностика электронных систем автомобиля [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Яковлев В.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2007.— 272 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20860.
Э3	Жмакин М.С. Диагностика и быстрый ремонт неисправностей легкового автомобиля [Электронный ресурс]/ Жмакин М.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: РИПОЛ классик, 2009.— 384 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/37558.

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.
---------	---

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационная справочная система КонсультантПлюс.Ставропольский край // Режим доступа: http://www.consultant.ru
---------	--



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению лабораторных работ  
по дисциплине

«Контроль технического состояния транспортных средств»  
для обучающихся по направлению подготовки

*43.03.01 Сервис*

Профиль «Сервис транспортных средств»

Методические указания по дисциплине « Контроль технического состояния транспортных средств» содержат задания для студентов, необходимые для лабораторных занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01  
Сервис

Профиль « Сервис транспортных средств»

## **Содержание**

**Введение**

Лабораторная работа 1

Исследование структуры объекта диагностирования

Лабораторная работа 2

Изучение параметров технологического процесса диагностирования  
двигателя при помощи мотор-тестера КАД 400-02

Лабораторная работа 3

Изучение параметров технологического процесса диагностирования  
системы зажигания при помощи мотор-тестера КАД 400-02

Лабораторная работа 4

Изучение методики технологического проектирования  
производственных подразделений диагностики на предприятиях  
автосервиса при различных вариантах организации технологического  
процесса

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению лабораторных практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Цель освоения дисциплины «Контроль технического состояния транспортных средств» состоит в получении обучающимися комплекса знаний, умений и навыков по организации технического диагностирования – как неразрушающей формы контроля технического состояния транспортных средств, а также контроля качества процесса сервиса и используемых ресурсов; организации процесса предоставления услуги с учетом специфики рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса и клиентоориентированных технологий; выбирать материальные ресурсы и специальные средства для осуществления процесса сервиса.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-3.1: Использует критерии выбора материальных ресурсов и специальных средств для осуществления процесса сервиса;

ПК-2.2: Анализирует рабочие процессы, конструктивные решения объектов сервиса.

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

нормативные документы, регламентирующие экспертизу и диагностику объектов сервиса;

параметры и виды экспертизы и диагностики;

методы экспертизы и методы диагностики конструктивных подсистем автомобиля с обеспечением контроля качества технологических процессов, используемых ресурсов;

характеристики диагностического оборудования; процесс предоставления услуги с учетом специфики рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса и клиентоориентированных технологий;

материальные ресурсы и специальные средства для осуществления процесса сервиса

подходы к организации процессов диагностики для различных типов автосервисных производств.

Уметь:

пользоваться нормативными документами для обоснования технологии диагностирования конструктивных подсистем автомобиля;

проводить диагностирование конструктивных подсистем автомобиля по группам оценочных параметров с использованием специализированного диагностического оборудования;

обеспечивать качество выполнения диагностических операций и рациональное планирование ресурсов посредством компетентной организации процесса предоставления услуги с учетом специфики рабочих

процессов, конструктивных решений объектов сервиса и клиентоориентированных технологий;  
выбирать материальные ресурсы и специальные средства для осуществления процесса сервиса;  
обосновывать технологические подразделения для выполнения диагностических работ.

Владеть:

навыками использования положений нормативных документов для обоснования технологии диагностирования конструктивных подсистем автомобиля;  
опытом выполнения диагностирование конструктивных подсистем автомобиля по группам оценочных параметров с использованием специализированного диагностического оборудования;  
профессиональным мастерством обеспечивать качество выполнения диагностических операций и рациональное планирование ресурсов посредством компетентной организации автосервисных процессов;  
навыками выбирать материальные ресурсы и специальные средства для осуществления процесса сервиса;  
навыками организации процесса предоставления услуги с учетом специфики рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса и клиентоориентированных технологий;  
навыками обоснования технологических подразделений для выполнения диагностических работ.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися лабораторных навыков, которые приобретаются на лабораторных занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения лабораторных занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

# ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ОБЪЕКТА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ

## 1.1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью выполнения данной лабораторной работы является следующее:

- 1) развитие у студентов навыков составления структуры сложных технических систем с целью исследования взаимодействия составляющих их элементов;
- 2) развитие у студентов навыков установления структурных параметров, определяющих техническое состояние сложной технической системы.

## 1.2 ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

Разработка технологических процессов диагностирования любой технической системы требует исследования ее структуры, – то есть установления, из каких составляющих элементов состоит система, их назначения и как они взаимодействуют между собой. Следует отметить, что сложная техническая система может включать в себя более простые системы – подсистемы (механизмы, узлы, блоки и т.д.) которые, в свою очередь, могут включать в себя еще более простые подсистемы. Как правило, подсистемы в процессе сборки (разборки) системы устанавливаются (снимаются) как самостоятельные целостные элементы (узлы, блоки и пр.). Если рассматривать весь объект диагностирования как систему высшего уровня – генеральную систему, то ее устройство (структуру) можно представить в виде подсистем разных уровней. Число этих уровней зависит от сложности генеральной системы. Подсистемы низших уровней уже состоят из деталей – конечных элементов системы. Необходимо так же отметить, что конечные элементы

могут присутствовать на любом уровне структуры системы. В процессе работы изменению технического состояния подвергаются именно конечные элементы системы – ее детали. Вследствие изнашивания изменяются геометрические размеры, форма и микроструктура поверхностей деталей, изменяются также свойства материалов, из которых они изготовлены. В результате этого изменяются также параметры, определяющие характер взаимодействия между отдельными элементами системы – изменяются величины зазоров в сопряжениях. В конечном итоге изменяются параметры, определяющие качество структуры и техническое состояние системы – структурные параметры.

Таким образом, конечной целью исследования структуры системы является установление перечня структурных параметров, оценка которых позволит определить ее техническое состояние. Это необходимо при разработке технологических процессов, а так же средств диагностирования системы автомобиля. Правильный выбор перечня структурных параметров позволяет значительно повысить эффективность применения диагностики: повышается точность и достоверность, а так же уменьшается продолжительность и трудоемкость диагностирования.

При исследовании структуры отдельно взятого узла автомобиля необходимо предварительно установить: на каком уровне он состоит в общей структуре автомобиля, какие его функции и какое влияние оказывает его техническое состояние на работу автомобиля.

В дальнейшем, рассматривая исследуемый узел как самостоятельную систему, необходимо составить структуру узла, расчленив его на подсистемы различных уровней и конечные элементы – детали узла. При этом следует пояснить назначение каждой подсистемы и каждого конечного элемента системы. Структуру системы рекомендуется представлять в форме структурной схемы, вид которой показан на рисунке 1.1.

Рисунок 1.1 – Структурная схема системы

### **1.3 МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

В данной лабораторной работе для исследования структуры в качестве примера выбран прерыватель-распределитель (или датчик-распределитель) системы зажигания автомобиля. При этом для выполнения лабораторной работы требуется следующее материальное обеспечение:

- 1) прерыватель-распределитель (или датчик-распределитель) системы зажигания автомобиля;
- 2) тиски слесарные;
- 3) отвертка;
- 4) набор щупов (0,10...0,50 мм, через 0,05) мм;
- 5) микрометр;
- 6) пробки-калибры;
- 7) аккумуляторная батарея;
- 8) катушка зажигания автомобиля;
- 9) ампервольтомметр (авометр);
- 10) измеритель емкости с пределом измерения до 0,5 мкФ;
- 11) методические указания к лабораторной работе.

### **1.4 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ**

При выполнении лабораторной работы следует соблюдать следующие меры безопасности:

- 1) при разборке прерывателя распределителя необходимо надежно закрепить его в слесарных тисках;
- 2) пользоваться исправным инструментом;
- 3) при определении переходного сопротивления контактов прерывателя

необходимо замкнуть на корпус клемму высокого напряжения катушки зажигания во избежание удара электрическим током высокого напряжения.

## 1.5 МЕТОДИКА И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Лабораторную работу рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

- 1) изучить устройство прерывателя-распределителя (или датчика-распределителя) системы зажигания автомобиля;
- 2) установить узлы и детали прерывателя-распределителя в целом и каждого узла в отдельности;
- 3) составить структурную схему прерывателя (датчика)- распределителя;
- 4) пояснить назначение каждой подсистемы и конечного элемента системы;
- 5) установить структурные параметры, определяющие техническое состояние прерывателя (датчика)- распределителя, и определить их влияние на качество его работы;
- 6) установить методы измерения структурных параметров прерывателя-распределителя;
- 7) выполнить измерение структурных параметров прерывателя (датчика)- распределителя;
- 8) сделать выводы и оформить отчет по лабораторной работе.

## 1.6 ФОРМА И СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Отчет по лабораторной работе должен содержать следующее:

- 1) описание назначения прерывателя (датчика)- распределителя и его нахождения в общей схеме автомобиля как системы;

- 2) структурную схему прерывателя (датчика)- распределителя системы зажигания;
- 3) пояснение назначение каждой подсистемы и конечного элемента системы (прерывателя-распределителя);
- 4) описание структурных параметров, определяющих техническое состояние системы, и их влияние на качество ее работы;
- 5) описание методов измерения структурных параметров системы;
- 6) результаты измерения структурных параметров;
- 7) выводы по результатам лабораторной работы.

## 1.7 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАЩИТА РАБОТЫ

- 1.7.1 Определение системы, подсистемы, конечного элемента системы.
- 1.7.2 Понятие структуры системы. Структурная схема системы, ее назначение и вид.
- 1.7.3 Структурные параметры системы (определение). Виды структурных параметров.
- 1.7.4 Техническое состояние системы. Чем определяется техническое состояние системы?
- 1.7.5 Структурные параметры, определяющие техническое состояние прерывателя-распределителя (или датчика-распределителя) системы зажигания автомобилей.

# РАБОТА № 2

## ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ПОМОЩИ МОТОР-ТЕСТЕРА КАД 400-02

### 2.1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью выполнения данной лабораторной работы является изучение

следующих вопросов:

- 1) изучение технологии диагностирования технического состояния автомобильного двигателя при помощи мотор-тестера КАД 400-02;
- 2) усвоение методики разработки технологического процесса диагностирования автомобильного двигателя при помощи мотор-тестера.

## 2.2 ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

В конструкции мотор-тестера модели КАД 400-02 использованы бесстендовые (бестормозные) методы диагностики автомобильных двигателей в неустановившихся переходных режимах работы и в установившихся режимах работы. Данный стенд позволяет контролировать следующие диагностические параметры технического состояния:

- 1) мощность двигателя;
- 2) мощность механических потерь в двигателе;
- 3) баланс мощности цилиндров двигателя;
- 4) относительную компрессию цилиндров двигателя.

При измерении параметра мощности двигателя использован бестормозной метод в неустановившемся режиме работы, который реализует динамический метод диагностирования в режиме свободного разгона коленчатого вала двигателя при полной подаче топлива, то есть, когда двигатель работает на внешней скоростной характеристике. При этом для получения параметра мощности  $N_e$ , КВт, двигателя в измерительной системе стенд заложена следующая математическая модель:

$$N_e = 10^{-3} \cdot M_e \cdot \omega_{KB} = 10^{-3} \cdot J_{dB}^{PP} \cdot \varepsilon_{KB} \cdot \omega_{KB} = 10^{-3} \cdot J_{dB}^{PP} \cdot \omega_{KB} \cdot \frac{d\omega_{KB}}{dt}. \quad (2.1)$$

где  $M_e$  – крутящий момент на коленчатом валу двигателя, Н·м;

$\omega_{KB}$  – угловая скорость вращения коленчатого вала двигателя,  $\text{с}^{-1}$ ;

$\varepsilon_{KB}$  – угловое ускорение коленчатого вала двигателя,  $\text{с}^{-2}$ ;

$J_{DB}^{PP}$  – приведенный к оси коленчатого вала момент инерции движущихся частей двигателя,  $\text{Кг}\cdot\text{м}^2$ .

Величины приведенных моментов инерции движущихся частей различных марок автомобильных двигателей заложены в электронной памяти мотор-тестера МЗ-2, а параметр угловой скорость вращения коленчатого вала формируется на основании импульсов, получаемых от системы зажигания, – при диагностировании бензиновых двигателей, или от датчика, устанавливаемого на топливопроводе форсунки, – при диагностировании дизельных двигателей.

Этот же метод использован для оценки механических потерь в двигателе, при этом мощность механических потерь определяется так же, как и мощность двигателя:

$$N_M = 10^{-3} \cdot M_M \cdot \omega_{KB} = 10^{-3} \cdot J_{DB}^{PP} \cdot \bar{\varepsilon}_{KB} \cdot \omega_{KB} = 10^{-3} \cdot J_{DB}^{PP} \cdot \frac{d\omega_{KB}}{dt} \cdot \omega_{KB}. \quad (2.2)$$

где  $M_M$  – суммарный момент механических потерь двигателя,  $\text{Н}\cdot\text{м}$ ;

$\bar{\varepsilon}_{KB}$  – угловое замедление коленчатого вала двигателя,  $\text{с}^{-2}$ .

Баланс мощности цилиндров двигателя – это диагностический параметр, позволяющий оценить эффективность цилиндров методом их отключения при работе двигателя в режиме повышенных оборотов холостого хода (обычно для бензиновых двигателей устанавливается частота вращения коленчатого вала, равная  $1700 \text{ мин}^{-1}$ ). Данный метод также относится к бестормозным методам, но в установившемся режиме работы двигателей. Сущность диагностирования заключается в измерении снижения частоты вращения коленчатого вала  $\Delta n_i$ ,  $\text{мин}^{-1}$ , при выключении из работы одного проверяемого цилиндра двигателя. Если выключается цилиндр, работающий эффективно, то частота вращения уменьшается на значительную величину. Если же из работы выключается цилиндр, работающий не эффективно, то частота вращения коленчатого вала

двигателя меняется незначительно. При этом эффективность работы  $i$ -го цилиндра двигателя  $\mathcal{E}U_i$ , %, определяется по следующей зависимости:

$$\mathcal{E}U_i = \frac{\frac{\Delta n_i}{m_u} \cdot 100}{\sum_{i=1}^{m_u} \Delta n_i}, \quad (2.3)$$

где  $m_u$  – число цилиндров в двигателе.

Относительную компрессию в цилиндрах двигателя определяют косвенным методом на основании уменьшения напряжения аккумуляторной батареи  $\Delta U_{ABi}$ , В, на такте сжатия каждого цилиндра при прокручивании коленчатого вала стартером. При этом относительная компрессия  $i$ -го цилиндра двигателя  $OK_i$ , %, определяется следующей зависимостью:

$$OK_i = \frac{\frac{\Delta U_{ABi}}{m_u} \cdot 100}{\sum_{i=1}^{m_u} \Delta U_{ABi}}. \quad (2.4)$$

Следует особо отметить, что для получения объективных данных по всем вышеперечисленным диагностическим параметрам, перед проведением диагностирования автомобильный двигатель должен быть прогрет до рабочей температуры.

## 2.3 АППАРАТУРА И МАТЕРИАЛЫ

Для выполнения лабораторной работы 9 требуется следующее материальное обеспечение:

- 1) легковой автомобиль с бензиновым двигателем;
- 2) электронный мотор-тестер для диагностики автомобильных двигателей модели КАД 400-02;
- 3) компрессометр;
- 4) ключ свечной;
- 5) установка для отсоса отработавших газов автомобилей.

## **2.4 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ**

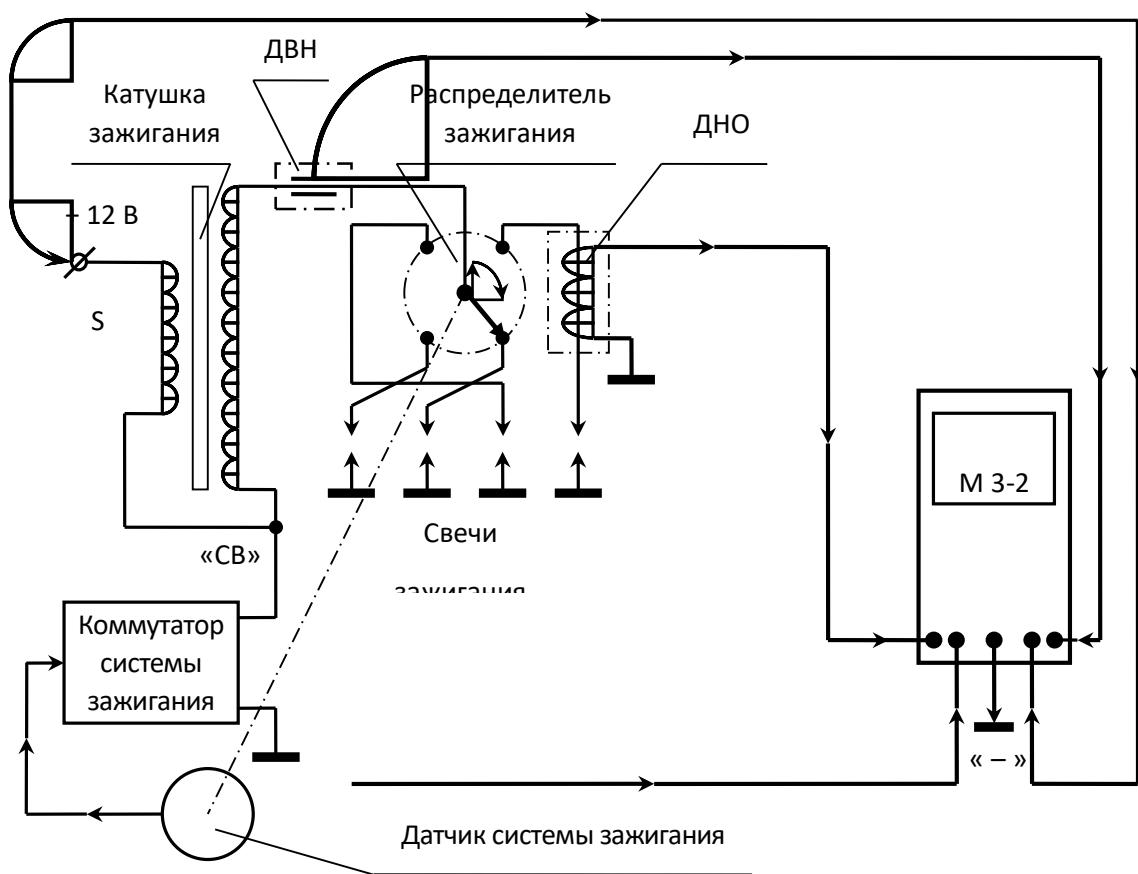
При выполнении лабораторной работы обязательным является выполнение следующих мер безопасности:

- 1) при установке мотор-тестера обеспечить свободный доступ к нему и к автомобильному двигателю;
- 2) при подключении мотор-тестера к сети 220 В 50 Гц убедиться в исправности заземляющей клеммы соединительной розетки;
- 3) корпус мотор-тестера должен быть заземлен;
- 4) при работе запрещается использовать соединительные кабели с поврежденной изоляцией;
- 5) запрещается рассоединять и соединять разъемные соединения кабелей при включенном мотор-тестере;
- 6) все соединительные кабели и датчики мотор-тестера должны располагаться возможно дальше от вращающихся элементов двигателя;
- 7) перед пуском двигателя переключатель передач автомобиля установить в нейтральное положение, и включить стояночный тормоз; выхлопную трубу автомобиля соединить шлангом с системой отсоса отработавших газов и включить ее;
- 8) в процессе работы запрещается оставлять без присмотра работающий мотор-тестер и автомобильный двигатель.

## **2.5 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ**

### **2.2.1 Определение эффективной мощности двигателя и мощности механических потерь в двигателе**

- 2.2.1.1 Установить автомобиль на пост, заглушить двигатель и включить стояночный тормоз; в коробке передач включить нейтральную передачу; открыть капот автомобиля.
- 2.2.1.2 Выхлопную трубу автомобиля соединить шлангом с системой отсоса отработавших газов и включить ее.
- 2.2.1.3 Запустить двигатель автомобиля и прогреть его до рабочей температуры; заглушить двигатель.
- 2.2.1.4 Включить мотор-тестер (выключатель питания находится на задней стенке) и прогреть его в течение трех минут; после включения электропитания в течение нескольких секунд проводится самодиагностика мотор-тестера, после чего он переходит в режим выбора типа двигателя и модели автомобиля.
- 2.2.1.5 Используя кнопки  $\blacktriangle$  и  $\blacktriangledown$ , поместить маркер, находящийся на жидкокристаллическом дисплее, на строку «ТИП ДВИГАТЕЛЯ» и нажать кнопку «ВВОД», затем, используя кнопки  $\blacktriangleleft$  и  $\triangleright$ , поместить маркер на строку «БЕНЗИНОВЫЙ» и нажать кнопку «ВВОД»; на дисплее появится список моделей автомобилей с бензиновыми двигателями, данные по которым заложены в памяти мотор-тестера.
- 2.2.1.6 Выбрать из списка нужную модель автомобиля и нажать кнопку «ВВОД»; на экране появится тип и следующие характеристические показатели двигателя выбранной модели автомобиля: коэффициент инерции (приведенный момент инерции движущихся масс двигателя), номинальные обороты (частота вращения коленчатого вала двигателя при номинальной мощности) и порядок работы цилиндров.
- 2.2.1.7 Присоединить мотор-тестер КАД 400-02 к системе зажигания автомобильного двигателя в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 9.1.



ДВН – датчик высокого напряжения (емкостный); ДНО – датчик начала отсчета (индукционный); «СВ» – клемма присоединения к прерывателю (или коммутатору); « – » – клемма присоединения к массе двигателя;

Рисунок 2.1 – Схема присоединения мотор-тестера КАД 400-02 к системе зажигания автомобильного двигателя

Прибор присоединяется в шести точках. Кабель с клеммой « – » присоединяется к массе двигателя или отрицательной клемме аккумуляторной батареи. Кабель с клеммой « + » присоединяется к положительной клемме аккумуляторной батареи. Кабель с клеммой «СВ» присоединяется к клемме катушки зажигания, соединяемой с прерывателем (или соединяемой с выходной клеммой коммутатора). Кабель с клеммой «SW» присоединяется к клемме « + » катушки зажигания. При соединении вышеперечисленных кабелей необходимо обеспечить надежный электрический контакт в местах соединений. Емкостный датчик высокого напряжения (в виде прищепки)

надевается на центральный провод высокого напряжения, а индукционный датчик начала отсчета (датчик первого цилиндра), также выполненный в виде прищепки, надевается на провод высокого напряжения, соединяемый со свечей зажигания первого цилиндра. Запустить двигатель и установить минимальные устойчивые обороты холостого хода (для двигателей автомобилей ВАЗ – 900...1000 мин<sup>-1</sup>).

2.2.1.8 Нажать кнопку «МЕНЮ»; на дисплее должен отразиться перечень опций основных диагностируемых элементов и параметров двигателя; выбор нужной опции осуществляется нажатием кнопки с порядковым номером, соответствующим номеру опции.

2.2.1.9 Нажать кнопку под номером 6 «МОЩНОСТЬ», при этом мотор-тестер переходит в режим измерения эффективной мощности и мощности механических потерь двигателя и на его дисплее отобразится команда «РАЗГОН». После появления на дисплее команды «Разгон» следует нажать до упора на педаль акселератора, при этом двигатель разгонится до определенной частоты вращения, после чего мотор-тестер автоматически отключит зажигание двигателя, и дальнейший разгон коленчатого вала прекратится. На дисплее высветится команда «ВЫБЕГ», при этом следует отпустить педаль акселератора и частота вращения коленчатого вала снизится до начальной величины, а на дисплее вновь высветится команда «РАЗГОН». Операцию «Разгон – Выбег» необходимо выполнить три раза, после чего на дисплее будут отражены результаты измерения: эффективная мощность и мощность потерь в киловаттах и лошадиных силах.

2.2.1.10 После окончания измерения выключить автомобильный двигатель. Сравнить результаты измерения с допустимыми величинами диагностических параметров и дать заключение о техническом состоянии данного двигателя.

## 2.2.2 Определение баланса мощности цилиндров двигателя

2.2.2.1 Вернуться в перечень опций основных диагностируемых элементов и параметров двигателя, нажав кнопку «МЕНЮ». Нажать на кнопку 5 «БАЛАНС МОЩНОСТИ», при этом мотор-тестер переходит в режим измерения эффективности работы цилиндров двигателя, а на дисплее высветится команда «УСТАНОВИТЕ 1700 мин<sup>-1</sup>».

2.2.2.2 Запустить двигатель и установить повышенную частоту вращения коленчатого вала (1700 мин<sup>-1</sup>), зафиксировав при этом привод управления двигателем.

2.2.2.3 Нажать кнопку «ВВОД», при этом будет происходить автоматическое поочередное отключение цилиндров двигателя (в порядке их работы); номер отключаемого цилиндра индицируется в процессе измерения. По окончании измерений на экране падение частоты вращения коленчатого вала двигателя (в %) по каждому цилинду. Если нажать кнопку с изображением руки, то цилиндры можно отключать вручную, оценивая эффективность их работы по показываемому на дисплее изменению частоты вращения коленчатого вала (в мин<sup>-1</sup>). При этом отключается цилиндр, номер которого вводится вручную нажатием соответствующей кнопки.

2.2.2.4 Проанализировать полученные результаты измерения и дать заключение о равномерности работы цилиндров двигателя.

## 2.2.3 Определение относительной компрессии цилиндров двигателя

2.2.3.1 Вернуться в перечень опций основных диагностируемых элементов и параметров двигателя, нажав кнопку «МЕНЮ». Нажать на кнопку 7 «КОМПРЕССИЯ», при этом мотор-тестер переходит в режим измерения относительной компрессии цилиндров двигателя и на дисплее высветится напряжение (ЭДС) и ток в цепи аккумуляторной батареи.

2.2.3.2 Нажать кнопку «ВВОД», при этом на дисплее высветится команда «ПУСК».

2.2.3.3 Повернуть ключ зажигания в положение «Стартер». В течение некоторого времени (примерно 5 с) мотор-тестер блокирует запуск и при

вращении коленчатого вала двигатель не заводится. По истечении этого времени на дисплее высвечивается команда «СТОП» и двигатель должен запуститься. В дальнейшем двигатель следует выключить, при этом на дисплее отобразится результат измерения относительной компрессии (в %) по цилиндрам двигателя. Помимо этого на дисплее будет показано среднее напряжение аккумуляторной батареи, стартерный ток и максимальная частота вращения коленчатого вала в процессе пуска двигателя.

2.2.3.4 Вывернуть свечи зажигания. Измерить абсолютную величину компрессии в цилиндрах двигателей при помощи компрессометра.

2.2.3.5 Выполнить анализ результатов измерения относительной компрессии при помощи мотор-тестера КАД 400-02 и результатов измерения абсолютной величины компрессии при помощи компрессометра. Дать заключение о техническом состоянии цилиндро-поршневой группы данного двигателя.

2.2.4 Выключить мотор-тестер и отсоединить его от двигателя.

2.2.5 Составить операционную технологическую карту диагностирования автомобильного двигателя при помощи мотор-тестера модели КАД 400-02 (форма технологической карты приведена в приложении В).

## 2.6 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА И ЕГО ФОРМА

Отчет по лабораторной работе должен включать в себя следующие материалы:

- 1) схему присоединения мотор-тестера КАД 400-02 при диагностировании автомобильного двигателя;
- 2) результаты замеров эффективной мощности и мощности механических потерь двигателя;
- 3) результаты замеров эффективности работы (баланса мощности) цилиндров двигателя;
- 4) результаты замеров относительной компрессии в цилиндрах двигателя; величины напряжения аккумуляторной батареи, пускового тока и

максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя при измерении относительной компрессии

- 5) результаты замеров абсолютной компрессии в цилиндрах двигателя;
- 6) операционную технологическую карту диагностирования автомобильного двигателя при помощи мотор-тестера модели КАД 400-02;
- 7) дату выполнения работы и подпись студента.

Отчет оформляется в тетради для лабораторных работ по дисциплине «Диагностические нормативы и технология работ» или в виде отдельного документа, выполненного на листах формата А4.

## 2.7 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАЩИТА РАБОТЫ

Для оценки уровня усвоения материала лабораторной работы рекомендуется следующий перечень контрольных вопросов:

- 1) какие диагностические параметры контролируются при диагностировании автомобильного двигателя с помощью мотор-тестера КАД 400-02;
- 2) какой метод диагностирования использован в мотор-тестере КАД 400-02 при измерении эффективной мощности и мощности механических потерь автомобильного двигателя;
- 3) привести формулу, описывающую процесс измерения эффективной мощности и мощности механических потерь автомобильного двигателя при помощи мотор-тестера КАД 400-02;
- 4) какой метод диагностирования использован в мотор-тестере КАД 400-02 при измерении баланса мощности цилиндров двигателя;
- 5) пояснить, в чем сущность процесса диагностирования двигателя методом отключения цилиндров;
- 6) пояснить, в чем сущность процесса измерения относительной компрессии в цилиндрах двигателя при помощи мотор-тестера КАД 400-02;
- 7) составить перечень операций технологического процесса измерения эффективной мощности и мощности механических потерь автомобильного

- двигателя при помощи мотор-тестера КАД 400-02;
- 8) составить перечень операций технологического процесса измерения баланса мощности цилиндров двигателя при помощи мотор-тестера КАД 400-02;
  - 9) составить перечень операций технологического процесса измерения относительной компрессии в цилиндрах двигателя при помощи мотор-тестера КАД 400-02;
  - 10) привести схему присоединения мотор-тестера КАД 400-02 при диагностировании автомобильного двигателя.

Зашита лабораторной работы производится индивидуально каждым студентом только при наличии отчета по данной работе, оформленного в соответствие с вышеприведенными требованиями.

## РАБОТА № 3

### ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ ПРИ ПОМОЩИ МОТОР-ТЕСТЕРА КАД 400-02

#### 3.1 Цель работы

Целью лабораторных занятий является изучение диагностических параметров и методики контроля технического состояния приборов системы зажигания автомобилей при помощи мотор-тестера КАД 400-02.

#### 3.2 Теоретическое обоснование

На автомобилях в настоящее время применяются батарейные контактные (классические), контактно-транзисторные, бесконтактные, а также некоторые другие виды систем зажигания. По статистическим данным на батарейное зажигание приходится до 40 % всех отказов и неисправностей бензиновых

двигателей. Для диагностики технического состояния систем зажигания автомобильных двигателей в настоящее время нашли применение различные методы, в большинстве случаев они относятся к методам диагностирования по параметрам эффективности рабочих и сопутствующих процессов, происходящих в системе. Процессы, происходящие в системе зажигания скоротечны. Каждый период работы системы зажигания продолжается 0,005...0,1 с, в зависимости от числа цилиндров, частоты вращения коленчатого вала и тактности двигателя. При этом в качестве диагностических средств широко используется такое оборудование как мотор-тестеры – комплексные электронные диагностические средства, предназначенные для диагностики автомобильных двигателей и составляющих их систем и узлов. Обычно в состав мотор-тестеров входят осциллографы, оснащенные электронно-лучевыми трубками, позволяющими представить процессы, происходящие в системе зажигания на экране, либо процессоры, представляющие происходящие в системе процессы на жидкокристаллических дисплеях. Эти приборы обладают высоким быстродействием, при этом достаточная идентичность рабочих процессов, повторяющихся с частотой 10...200 Гц, делает возможным применение осциллографов и дисплеев для визуального анализа изображения кривой изменения напряжения в функции времени или угла поворота коленчатого вала двигателя. Анализ осуществляют либо путем сравнения полученной на осциллографе или дисплее картины и эталонной кривой, либо путем измерения значений напряжений при соответствующих углах поворота коленчатого вала двигателя.

При анализе осциллограмм и диаграмм электрических процессов в системе зажигания двигателя можно определять:

- углы замкнутого или разомкнутого состояния контактов прерывателя (углы открытого или закрытого состояния коммутаторов) для каждого цилиндра;
- различие углов опережения зажигания для отдельных цилиндров;
- состояние контактов прерывателя и конденсатора (для батарейной системы)

зажигания);

- состояние сопряжения «валик – втулка» прерывателя-распределителя (датчика-распределителя);
- состояние подшипника опорной пластины вакуумного регулятора опережения зажигания;
- состояние первичной и вторичной обмотки катушки зажигания (в том числе наличие межвитковых замыканий);
- дефекты изоляции вторичной цепи системы зажигания, а также наличие обрывов проводов высокого напряжения и помехоподавительных резисторов;
- максимальное напряжение катушки зажигания и пробивные напряжения на свечах зажигания при работе двигателя под нагрузкой и в режиме холостого хода;
- дефекты свечей зажигания (увеличение зазора, нагар на свечах, трещины в изоляторах) и др. причины.

На рисунке 3.1 показан вид осциллографограммы процесса, происходящего в первичной цепи батарейной системы зажигания.

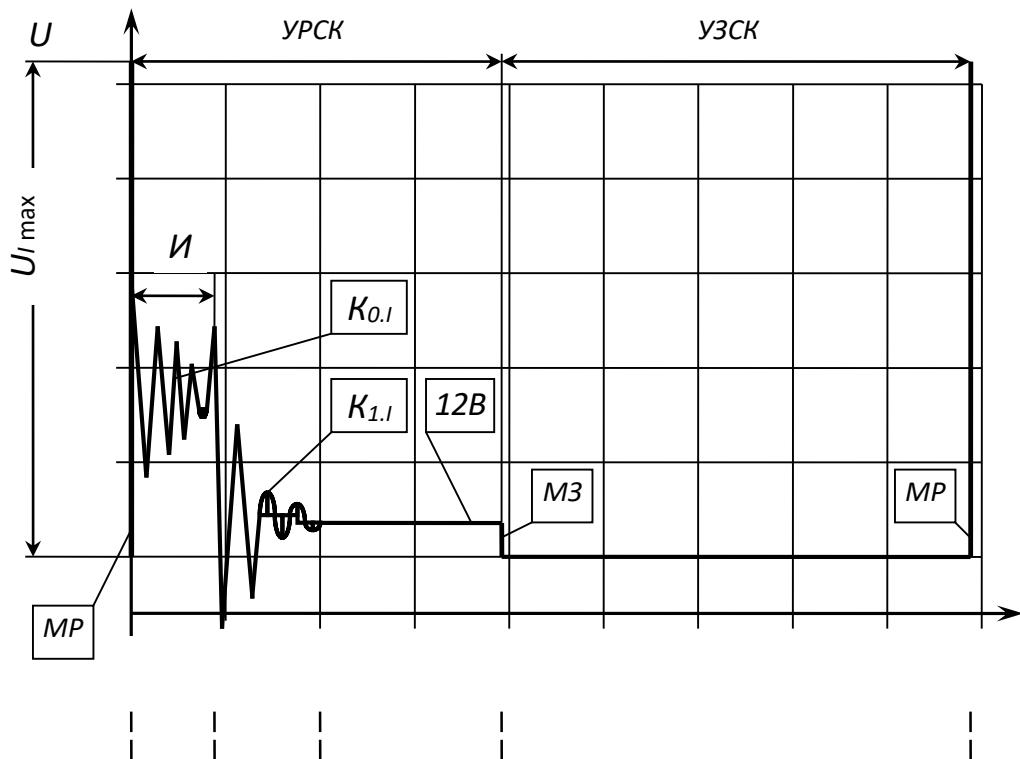


Рисунок 3.1 – Вид осциллографа первичного напряжения батарейной  
системы зажигания

$U_k$  – напряжение на контактах прерывателя (на клемме коммутатора или катушки зажигания);  $УРСК$  – угол разомкнутого состояния контактов;  $УЗСК$  – угол замкнутого состояния контактов;  $Q$  – угол поворота кулачка прерывателя-распределителя;  $I$  – период горения искры;  $U_{I \max}$  – максимальное значение ЭДС самоиндукции в первичной цепи зажигания;  $MZ$  и  $MP$  – моменты замыкания и размыкания контактов соответственно. В точке  $O$  происходит размыкание контактов прерывателя (или закрытие перехода выходного транзистора коммутатора). При этом ток в первичной обмотке катушки зажигания прерывается, магнитное поле вокруг индукционной катушки убывает, а его силовые линии пересекают витки первичной и вторичной обмоток катушки. В первичной обмотке наводится ЭДС самоиндукции напряжением до 250...400 В, а во вторичной – ЭДС индукции напряжением 18...30 кВ (в зависимости от типа системы зажигания и ее технического состояния). Вследствие действия высокого напряжения происходит искровой разряд во вторичной цепи зажигания (происходит пробой искровых зазоров между электродами свечи зажигания и между боковым электродом и ротором распределителя высокого напряжения). После возникновения искрового разряда напряжение во вторичной и первичной цепях падает примерно до 1,5...2,0 кВ и 40...80 В соответственно, причем в этих условиях некоторое время поддерживается процесс искрового разряда. Этот промежуток времени (на рисунке 11.1 обозначен  $I$ ) называется периодом горения искры. В период горения искры в колебательном контуре, образованном первичной обмоткой катушки зажигания и конденсатором (для классического типа системы зажигания) происходит процесс затухающих колебаний  $K_{0,I}$  напряжения и тока. В точке  $l$  электромагнитная энергия в системе зажигания снижается настолько, что не способна поддерживать процесс горения искры, и он прекращается, при этом ток во вторичной цепи

прерывается. Разрыв вторичной цепи приводит к всплеску амплитуды колебаний вторичного напряжения, что также отражается на возрастании амплитуды колебаний первичного напряжения  $K_{1,I}$  в период после горения искры. Процесс колебаний постепенно затухает и напряжение в первичной цепи снижается до величины бортового напряжения при разомкнутых контактах (закрытом коммутаторе) – точка 2. После замыкания контактов (открытия коммутатора) напряжение в первичной цепи падает до нуля (момент замыкания контактов  $M3$  – точка 3).

Описанный процесс вновь повторится при размыкании контактов (момент  $MP$ ) на следующем кулачке (или очередном закрытии коммутатора) – точка 4 (или 0).

Число и амплитуда колебаний в периоды  $K_{0,I}$  и  $K_{1,I}$  зависит в основном от индуктивности первичной обмотки катушки зажигания, емкости конденсатора и величины сопротивления в первичной цепи, а также сопротивления, шунтирующего контакты. Обычно для классической системы зажигания число хорошо просматриваемых полуволн колебаний в период  $K_{1,I}$  на осциллограмме первичного напряжения равно четырем. Их тем больше, чем больше величины параметров индуктивности, емкости и сопротивления в первичной цепи. Поэтому при наличии межвитковых замыканий в первичной обмотке катушки или снижении емкости конденсатора число просматриваемых на осциллограмме полуволн в период  $K_{1,I}$  заметно уменьшается. При наличии утечки конденсатора, искрении между контактами прерывателя, а также малом обратном сопротивлении эмиттерно-коллекторного перехода выходного транзистора коммутатора, амплитуда и число просматриваемых на осциллограмме полуволн в периоды  $K_{0,I}$  и  $K_{1,I}$  также уменьшаются.

При анализе осциллограммы особое внимание следует уделять моменту замыкания контактов –  $M3$  (точка 3). Линия замыкания («ступенька») и ее ближайшая область должна быть чистой, без помех и всплесков напряжения

от нулевой линии. Наличие помех может быть следствием окисления (подгорания) контактов, плохой клепки подвижного контакта к рычажку или неподвижного контакта к опорной пластине контактов, либо обрыва проводника, соединяющего опорную пластину вакуумного регулятора опережения зажигания с корпусом прерывателя(датчика)-распределителя. Наличие всплесков напряжения после замыкания контактов может быть следствием ослабления пружины контактов или заедания рычажка подвижного контакта на оси. Большой разброс моментов замыкания (точка 3) или размыкания контактов (точка 4) по горизонтальной оси может быть следствием большого радиального бieniaия валика прерывателя(датчика)-распределителя (причина – сильный износ втулок) либо сильного износа опорного подшипника вакуумного регулятора опережения зажигания.

Если горизонтальная шкала на экране осциллографа (дисплея) проградуирована в единицах угла поворота вала прерывателя-распределителя (датчика-распределителя), как показано на рисунке 11.1, то по ней можно определить угол замкнутого состояния контактов прерывателя – УЗСК (угол, соответствующий открытому состоянию коммутатора – для электронных систем зажигания). Для контактных систем зажигания номинальная величина УЗСК обычно находится в пределах 45...55 градусов (для автомобилей марки ВАЗ-2101...2107 – 50...56 градусов). Для электронных систем зажигания угол, соответствующий открытому состоянию коммутатора, может быть как значительно больше, чем УЗСК для батарейных систем, так и намного меньше этих величин. Так для бесконтактных систем зажигания с индукционным датчиком, применяемых в автомобилях марки ГАЗ, номинальное значение угла, соответствующий открытому состоянию коммутатора, находится в пределах 75...80 градусов, а для бесконтактных систем с электронным переключателем (датчиком Холла), применяемых в автомобилях марки ВАЗ, номинальное значение этого угла находится в пределах 15...20 градусов. Следует отметить, что в батарейных системах зажигания величина УЗСК может несколько изменяться при изменении частоты вращения коленчатого

вала двигателя, однако это изменение не должно превышать 3...4 градуса. Причиной большего изменения величины УЗСК при увеличении частоты вращения от минимальных оборотов холостого хода до 2500...3000 об/мин может быть сильное биение валика прерывателя-распределителя или сильный износ опорного подшипника вакуумного регулятора опережения зажигания. Помимо осциллографического метода измерения величины угла замкнутого состояния контактов прерывателя в мотор-тестерах используются аналоговые и цифровые формы представления параметра УЗСК. В частности в мотор-тестере КАД 400-02 для измерения УЗСК в цифровой форме используется метод прямого преобразования сигнала, пропорционального УЗСК в цифровой код. При этом измерение производится для каждого цикла работы прерывателя (датчика) первичной цепи зажигания, что позволяет судить о равномерности износа отдельных кулачков прерывателя или дефектах датчика зажигания.

На рисунке 3.2 показан вид осциллограммы процесса, происходящего во вторичной цепи исправной батарейной системы зажигания.

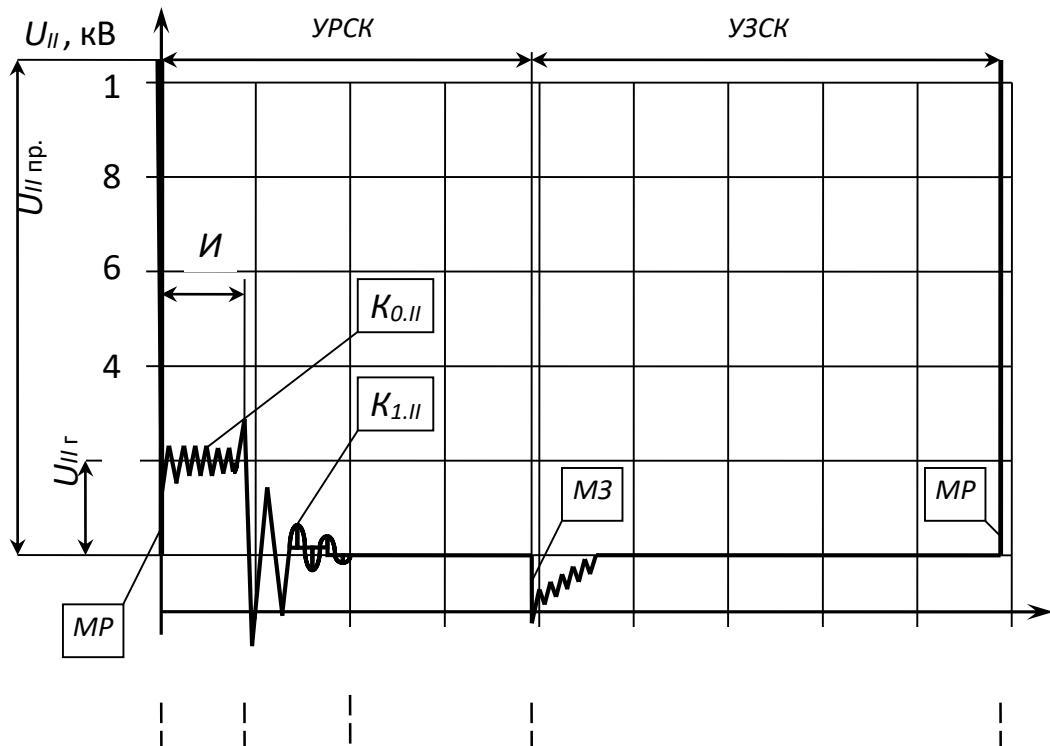


Рисунок 3.2 – Вид осциллографа вторичного напряжения батарейной системы зажигания

$U_{II\text{ пр.}}$  – значение пробивного напряжения во вторичной цепи зажигания для свечи отдельного цилиндра двигателя;  $U_{II\text{ г}}$  – значение напряжения горения искры для свечи зажигания отдельного цилиндра двигателя

Используя данную осциллографию, можно установить ряд неисправностей, относящихся в большей части к вторичной цепи системы зажигания. Однако по этой осциллографии можно также установить некоторые неисправности, относящиеся и к первичной цепи системы зажигания.

Если на осциллографе отсутствует участок горения  $I$  искры и колебательный процесс  $K_{1,II}$  начинается непосредственно после момента размыкания контактов –  $MP$  (точка 0), это может быть следствием обрыва цепи вторичного напряжения, причем такого обрыва, который не перекрывается высоковольтной искрой. При этом возможны нижеперечисленные неисправности.

Если рассматриваемая картина относится к одному цилинду, то возможен обрыв высоковольтного провода или помехоподавительного резистора в наконечнике данной свечи. При данных неисправностях цилиндр, к которому они относятся, не работает или работает неустойчиво, с перебоями (при случайном пробое обрыва высоковольтной искрой).

Если рассматриваемая картина относится ко всем цилиндрам, то возможен обрыв центрального высоковольтного провода или помехоподавительного резистора в роторе распределителя зажигания. При данных неисправностях двигатель чаще всего не работает (не заводится) или работает крайне неустойчиво, с перебоями и на повышенных оборотах. Обычно слышны выстрелы во впускном и выпускном коллекторах. Следует отметить, что при работе двигателя с данными неисправностями возможен выход из строя коммутатора системы зажигания.

Если на осциллографе участок горения  $I$  искры наоборот слишком продолжителен, это может быть следствием короткого замыкания на массу

высоковольтного провода свечи или отсутствия зазора в свече зажигания (центральный электрод касается бокового электрода свечи). При этом цилиндр, в котором имеются указанные неисправности, не работает.

Обычно колебательный процесс  $K_{0..n}$  на участке горения  $I$  искры имеет горизонтальный или незначительно возрастающий к точке  $I$  вид. Если колебательный процесс  $K_{0..n}$  на участке горения  $I$  искры отдельной свечи имеет ниспадающий вид, это может быть следствием неисправности данной свечи зажигания, неисправности части крышки распределителя зажигания, относящейся к данной свече, либо неисправности данного цилиндра (свечу забрасывает маслом). Если данная картина относится ко всем свечам, это может быть следствием наличия следующих неисправностей:

- сажевого нагара на электродах и изоляторе свечей (неправильная регулировка системы питания – очень богатая смесь);
- неисправности части крышки распределителя зажигания, относящейся к центральному проводу;
- неисправности ротора распределителя высокого напряжения;
- неисправности катушки зажигания.

Отсутствие колебательных процессов  $K_{0..n}$  и  $K_{1..n}$  в период и после горения искры может быть следствием неисправности конденсатора.

Если полученный вид осцилограммы вторичного напряжения является симметричным отражением эталонной осцилограммы относительно горизонтальной нулевой линии, то это свидетельствует о неправильном включении в цепь первичной обмотки катушки зажигания.

Для контроля величины пробивного напряжения на свечах зажигания удобно пользоваться осциллограммой или диаграммой вторичного напряжения с разверткой по порядку работы цилиндров. Широкое применение для проведения таких измерений нашли мотор-тестеры М-3-2, МТ-5, анализатор двигателей К-518 и др. Вид развернутой осциллограммы вторичного напряжения системы зажигания восьмицилиндрового двигателя, имеющего

порядок работы цилиндров 1-5-4-2-6-3-7-8, показан на рисунке 3.3. На приведенной диаграмме видно, что на свечах зажигания большинства цилиндров (первого, второго, третьего и восьмого) пробивные напряжения имеют примерно одинаковую среднюю величину ( $U_{pp_1} \approx U_{pp_2} \approx U_{pp_3} \approx U_{pp_8} \approx U_{pp_{cp}} \approx 10,5\ldots11,0$  кВ). Пробивное напряжение свечи зажигания пятого цилиндра ниже средней величины ( $U_{pp_5} \approx 7,0\ldots8,0$  кВ). Это может быть следствием уменьшенного зазора между электродами свечи, наличия сажевого нагара на поверхности изолятора, снижения рабочего давления в цилиндре или неисправности свечи (например, наличие трещины в изоляторе). Пробивное напряжение четвертого цилиндра выше средней величины ( $U_{pp_4} \approx 14,0\ldots14,5$  кВ). Это может быть следствием увеличенного зазора между электродами свечи зажигания. Пробивное напряжение в цепи седьмого цилиндра значительно выше средней величины ( $U_{pp_7} \approx 18,0\ldots18,5$  кВ). Такой вид осцилограммы может иметь место при обрыве (перегорании) высоковольтного провода или помехоподавляющего резистора в наконечнике данной свечи зажигания, но, при этом, место обрыва перекрывается искровым разрядом.

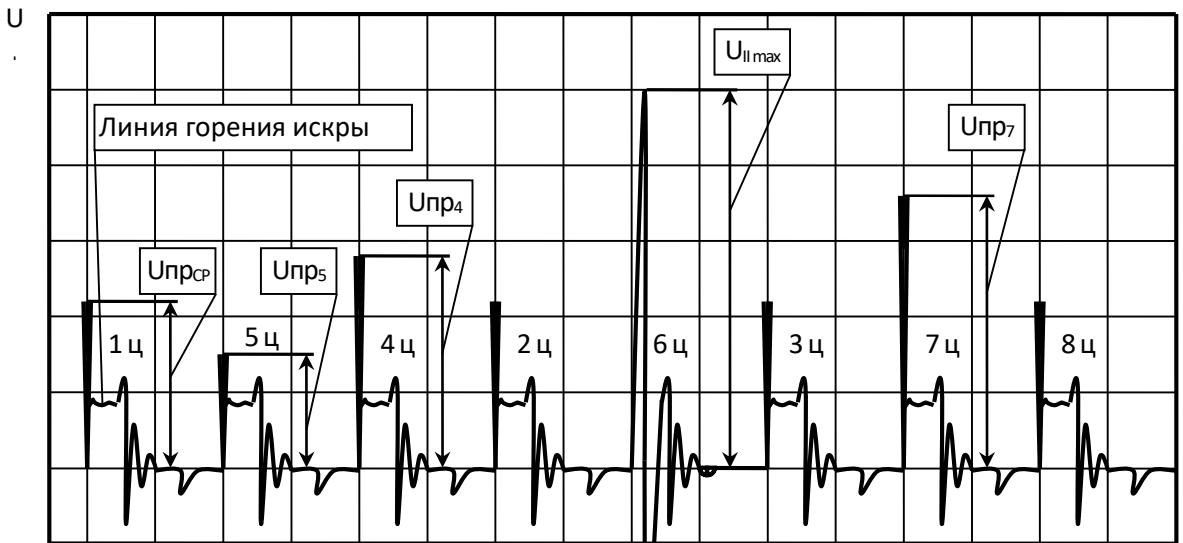


Рисунок 3.3 – Вид осциллографа вторичного напряжения системы зажигания восьмицилиндрового двигателя, развернутой по порядку работы цилиндров. В некоторых приборах дальнейшая обработка сигнала, поступающего с делителя напряжения, осуществляется при помощи электронных устройств. Для этой цели используются пиковые детекторы, позволяющие выделить из серии импульсов, возникающих во вторичной цепи при каждом цикле работы системы зажигания, импульс, имеющий максимальную амплитуду. Далее производится определение среднего значения пикового сигнала и индикация полученной величины на аналоговом (прибор К-484) или цифровом индикаторе, или на дисплее в виде диаграммы (мотор-тестер КАД 400-02). В частности, на дисплее мотор-тестера КАД 400-02 при определении пробивного напряжения свечей зажигания будет иметь место гистограмма, примерный вид которой показан на рисунке 3.4 (гистограмма приведена для четырехцилиндрового двигателя, имеющего порядок работы 1-3-4-2).

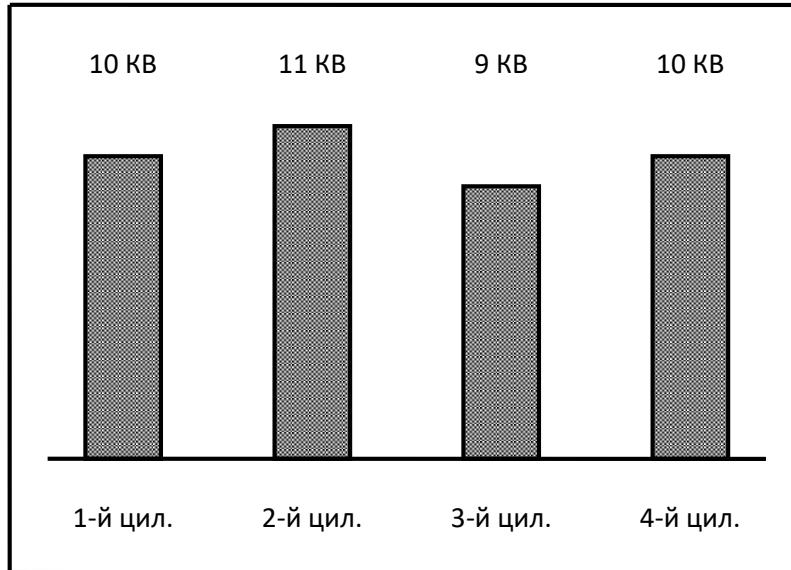


Рисунок 3.4 – Вид гистограммы пробивных напряжений свечей зажигания на дисплее мотор-тестера М-3-2

Система зажигания должна вырабатывать достаточно большую величину вторичного напряжения, позволяющую обеспечить бесперебойное искрообразование между электродами свечей зажигания при различных скоростных, нагрузочных и температурных режимах работы двигателя. Для современных высокооборотных бензиновых двигателей номинальное значение максимального вторичного напряжения находится в следующих пределах:

- для контактных систем зажигания —  $U_{II \max}^{KC3} = 18 \dots 25$  кВ;
- для электронных и микропроцессорных систем зажигания —  $U_{II \max}^{\mathcal{E}C3} = 25 \dots 35$  кВ.

Для измерения максимального вторичного напряжения достаточно разорвать высоковольтную электрическую цепь какой либо свечи (снять со свечи провод и расположить его так, чтобы исключить искрообразование между проводом и массой) и по величине максимальной амплитуды импульса на участке осциллографа, соответствующем данной свечи, определить максимальное

значение вторичного напряжения. Картина данного процесса показана на рисунке 11.3 для шестого цилиндра ( $U_{II_{max}} \approx 25$  кВ). Следует напомнить, что при полном разрыве вторичной цепи на осциллограмме отсутствует линия горения искры, а затухающий колебательный процесс начинается сразу же от момента прерывания тока в первичной цепи зажигания.

### 3.3 Аппаратура и материалы

Для выполнения данной лабораторной работы требуется следующее материальное обеспечение:

- 1) автомобиль с бензиновым двигателем;
- 2) мотор-тестер М-3-2;
- 3) специальные щипцы для снятия высоковольтных проводов;
- 4) набор щупов;
- 5) набор инструмента слесаря по ремонту автомобилей.

### 3.4 Указания по технике безопасности

При выполнении лабораторной работы следует соблюдать следующие меры безопасности:

- 1) соединение кабелей и датчиков мотор-тестера КАД 400-02 с автомобильным двигателем выполнять в соответствии с инструкции по эксплуатации стенда;
- 2) перед запуском двигателя убедиться, что в коробке передач включена нейтральная передача, а к выхлопной трубе подсоединенна и включена система отсоса отработавших газов;
- 3) при выполнении лабораторной работы во время работы двигателя запрещается прикасаться к катушке зажигания, крышке распределителя и проводам высокого напряжения;
- 4) установку и снятие датчиков высокого напряжения и первого цилиндра

производить только при остановленном двигателе;

5) при выполнении работ пользоваться исправным инструментом.

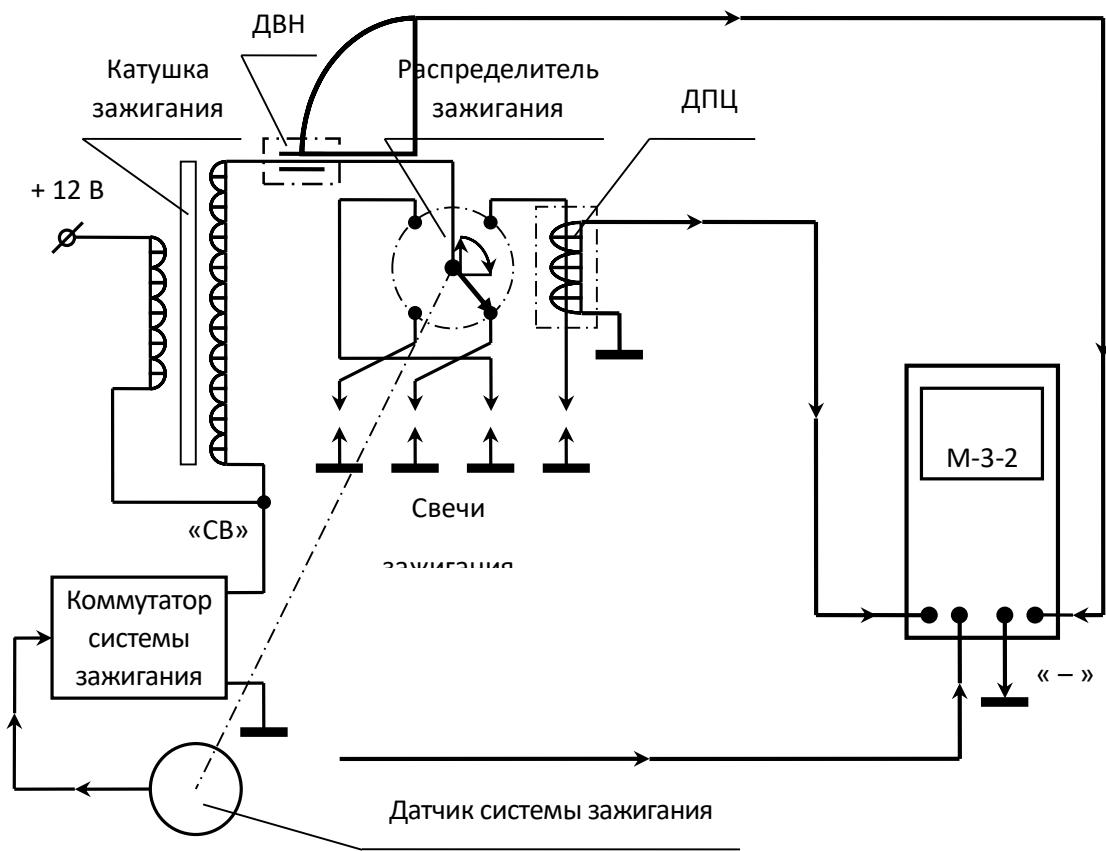
### 3.5 Методика и порядок выполнения работы

Лабораторную работу рекомендуется выполнять в следующей последовательности.

3.5.1. Установить автомобиль на пост, выключить передачу и поставить его на стояночный тормоз (в качестве примера рассмотрен технологический процесс диагностирования автомобиля марки ВАЗ-2106).

3.5.2. Присоединить мотор-тестер КАД 400-02 к системе зажигания автомобильного двигателя в соответствии со схемой, приведенной на рисунке

3.5. Мотор-тестер присоединяется в четырех точках. Кабель с клеммой « – » присоединяется к массе двигателя или отрицательной клемме аккумуляторной батареи. Кабель с клеммой «СВ» присоединяется к клемме катушки зажигания, соединяемой с прерывателем (или соединяемой с выходной клеммой коммутатора). При соединении выше перечисленных кабелей необходимо обеспечить надежный электрический контакт в местах соединений. Емкостный датчик высокого напряжения (в виде прищепки) надевается на центральный провод высокого напряжения, а индукционный датчик первого цилиндра (также выполненный в виде прищепки) надевается на провод высокого напряжения, соединяемый со свечей зажигания первого цилиндра.



ДВН – датчик высокого напряжения (емкостный); ДПЦ – датчик первого цилиндра (индукционный); «СВ» – клемма присоединения к прерывателю (или коммутатору); « – » – клемма присоединения к массе

Рисунок 3.5 – Схема присоединения мотор-тестера КАД 400-02 к системе зажигания автомобильного двигателя

- 3.5.3. Включить мотор-тестер и выбрать в меню программу «Прерыватель».
- 3.5.4. Запустить двигатель автомобиля и установить частоту вращения коленчатого вала в пределах 850...950 об/мин.
- 3.5.5. Прочитать на дисплее среднюю величину  $УЗСК$  и асинхронизм угла замкнутого состояния контактов –  $\Delta УЗСК$ . Сравнить величины  $УЗСК$  и  $\Delta УЗСК$  с нормативными величинами и сделать заключение о величине зазора и состоянии кулачков прерывателя тока.

- 3.5.3. При большой величине асинхронизма ( $\Delta УЗСК$ ) нажать на кнопку «2» (находясь в режиме «Прерыватель») под дисплеем и прочитать значения  $УЗСК$

для каждого кулачка прерывателя тока. Установить дефектный кулачек прерывателя.

3.5.7. Вернуться в режим «Прерыватель» и прочитать на дисплее среднюю величину падения напряжения на замкнутых контактах прерывателя  $U_n$ . Сравнить измеренную величину  $U_n$  с нормативной величиной и сделать заключение о техническом состоянии контактов прерывателя.

3.5.8. Находясь в режиме «Прерыватель» нажать на кнопку «3», а затем нажать под экраном дисплея кнопку, на которой обозначен стробоскопический фонарь.

3.5.9. Направить лампу стробоскопа на метки, расположенные на переднем шкиве коленчатого вала и передней крышке привода механизма газораспределения (ГРМ). Нажимая кнопки «▲» и «▼», находящиеся на задней крышке стробоскопического фонаря, добиться совмещения метки, расположенной на переднем шкиве коленчатого вала, с меткой, соответствующей положению ВМТ поршня первого цилиндра (нижней из трех меток, расположенных на передней крышке привода ГРМ). При этом положении меток на экране дисплея прочитать угол опережения зажигания для первого цилиндра в градусах угла поворота коленчатого вала двигателя. Сравнить полученные результаты с нормативными величинами и дать заключение о правильности установки угла опережения зажигания, при необходимости отрегулировать установочный угол опережения зажигания.

Примечание: В автомобилях, имеющих датчик ВМТ, и оборудованных встроенной диагностической розеткой, при подключении мотор-тестера к этой розетке определение угла опережения зажигания производится без стробоскопа. В этом случае после входа в режим измерения угла опережения зажигания следует нажать кнопку, обозначенную кругом с выступом.

3.5.10. Вернуться в режим «Прерыватель» и определить асинхронизм искрообразования по цилиндрам в градусах угла поворота коленчатого вала двигателя –  $\Delta \text{УОЗ}$ . Сравнить измеренную величину  $\Delta \text{УОЗ}$  с допустимой

величиной и сделать заключение о техническом состоянии прерывателя-распределителя.

3.5.11. Вернуться в основное меню на дисплее мотор-тестера и выбрать в нем опцию «3. Система зажигания».

3.5.12. Нажать под экраном дисплея на кнопку «1. Первичное напряжение». При этом на экране дисплея появится гистограмма амплитуд первичного напряжения системы зажигания для каждого цилиндра двигателя. Нажать на кнопку, обозначенную синусоидой. При этом после выбора номера проверяемого цилиндра (выбор производится нажатием соответствующей кнопки), на экране дисплея появится диаграмма первичного напряжения для выбранного цилиндра (нажатием кнопки, обозначенной  $\xrightarrow{X}$ , можно растянуть изображение диаграммы по горизонтали). Сравнить величины измеренных амплитуд с допустимыми величинами, а также виды полученных диаграмм первичных напряжений системы зажигания с эталонными диаграммами, и дать заключение о техническом состоянии элементов системы зажигания.

3.5.13. Вернуться в режим диагностирования «3. Система зажигания» и нажать под экраном дисплея на кнопку «2. Напряжение пробоя». При этом на экране дисплея появится гистограмма амплитуд вторичного напряжения на свечах зажигания для каждого цилиндра двигателя. Нажать на кнопку, обозначенную синусоидой. При этом после выбора номера проверяемого цилиндра, на экране дисплея появится диаграмма вторичного напряжения для выбранного цилиндра (нажатием кнопки, обозначенной  $\uparrow \downarrow$ , можно растянуть изображение диаграммы по вертикали). Сравнить величины амплитуд с допустимыми величинами, а также виды полученных диаграмм вторичных напряжений системы зажигания с эталонными диаграммами, и дать заключение о техническом состоянии элементов системы зажигания.

3.5.14. Вернуться в режим диагностирования «3. Система зажигания».

3.5.15. Нажать под экраном дисплея на кнопку «3. Напряжение горения». При этом на экране дисплея появится гистограмма напряжений горения искры на

свечах зажигания для каждого цилиндра двигателя. Сравнить величины напряжений горения искры на свечах зажигания с допустимыми величинами, и дать заключение о техническом состоянии элементов системы зажигания.

3.5.13. Вернуться в режим диагностирования «3. Система зажигания».

3.5.17. Нажать под экраном дисплея на кнопку «4. Регуляторы ОУЗ (угла опережения зажигания)», при этом на дисплее появятся команды, которые необходимо выполнить. Следуя командам мотор-тестера, отсоединить трубку вакуумного регулятора опережения зажигания и установить минимальные обороты холостого хода двигателя.

3.5.18. Повторить проверку 3.5.9 и далее действовать в соответствии со следующими командами мотор-тестера:

- установить частоту вращения коленчатого вала двигателя, равную 2600 об/мин;
- в этом режиме работы двигателя, используя методику, описанную в п.п. 3.5.9, определить угол опережения зажигания;
- нажать кнопку «Ввод».

3.5.19. Далее действовать в соответствии со следующими командами мотор-тестера:

- соединить трубку с вакуумным регулятором опережения зажигания;
- установить частоту вращения коленчатого вала двигателя, равную 2600 об/мин;
- нажать кнопку «Ввод».

Далее на экране дисплея высветятся следующие результаты измерений угла опережения зажигания (в углах поворота коленчатого вала двигателя):

**УОЗ<sub>Н</sub>** – начальный угол опережения зажигания;

**УОЗ<sub>Ц</sub>** – угол опережения зажигания, равный разности углов опережения зажигания, измеренных при частоте вращения коленчатого вала, равной 2600 об/мин, и при минимальных оборотах холостого хода; данный параметр характеризует работу центробежного регулятора опережения зажигания;

**УОЗ<sub>В</sub>** – угол опережения зажигания, равный разности углов опережения

зажигания, измеренных при снятой и при соединенной трубке вакуумного регулятора опережения зажигания; данный параметр характеризует работу вакуумного регулятора опережения зажигания.

Сравнить полученные результаты с нормативными величинами и дать заключение о техническом состоянии регуляторов опережения зажигания.

3.5.20. Дать общее заключение о техническом состоянии системы зажигания, а также дать рекомендации по устранению обнаруженных неисправностей.

### 3.6 Содержание отчета и его форма

Отчет по лабораторной работе должен содержать следующее:

- 1) вид эталонной осцилограммы первичного напряжения с указанием характерных зон и участков;
- 2) вид полученных осцилограмм первичного напряжения и описание влияния характерных неисправностей системы зажигания на изменение вида осцилограммы первичного напряжения;
- 3) вид эталонной осцилограммы вторичного напряжения с указанием характерных зон и участков;
- 4) вид полученных осцилограмм вторичного напряжения и описание влияния характерных неисправностей системы зажигания на изменение вида осцилограммы вторичного напряжения;
- 5) измеренные величины пробивных напряжений свечей зажигания, а также напряжений горения искры и их анализ;
- 6) измеренную величину максимального вторичного напряжения системы зажигания и ее анализ;
- 7) результаты измерений начального угла опережения зажигания и характеристик регуляторов опережения зажигания; анализ измеренных величин;
- 8) выводы по результатам лабораторной работы.

### 3.7 Контрольные вопросы и защита работы

- 3.7.1. Привести картину эталонной осциллограммы напряжения в первичной цепи батарейной системы зажигания и пояснить ее вид в характерных зонах.
- 3.7.2. Какие неисправности системы зажигания оказывают влияние на вид колебательных процессов на осциллограмме первичного напряжения в период горения и после горения искры при разомкнутых контактах?
- 3.7.3. Какие неисправности системы зажигания оказывают влияние на вид линии замыкания контактов на осциллограмме первичного напряжения?
- 3.7.4. От чего зависит величина угла замкнутого состояния контактов прерывателя и асинхронизм угла замыкания?
- 3.7.5. В каких пределах может находиться максимальная величина ЭДС самоиндукции в первичной цепи зажигания.
- 3.7.6. Привести картину эталонной осциллограммы напряжения во вторичной цепи батарейной системы зажигания и пояснить ее вид в характерных зонах.
- 3.7.7. Какие неисправности системы зажигания оказывают влияние на вид колебательных процессов на осциллограмме вторичного напряжения в период горения и после горения искры при разомкнутых контактах?
- 3.7.8. Какие факторы оказывают влияние на величину пробивного напряжения свечей зажигания?
- 3.7.9. Какие факторы оказывают влияние на величину максимального вторичного напряжения системы зажигания?
- 3.7.10. Как производится измерение начального угла опережения зажигания?
- 3.7.11. Как производится проверка исправности и характеристики регулятора угла опережения зажигания?
- 3.7.12. Как производится проверка исправности и характеристики центробежного регулятора угла опережения зажигания?
- 3.7.13. Привести и пояснить схему присоединения мотор-тестера к системе зажигания автомобильного двигателя.

# ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ДИАГНОСТИКИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АВТОСЕРВИСА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТАХ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

## 4.1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью лабораторных занятий является изучение методик технологического проектирования постов и линий диагностики автомобилей при различных вариантах организации технологического процесса диагностирования на предприятиях автосервиса.

## 4.2 ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

В настоящее время проектирование производственных подразделений автотранспортных предприятий обычно осуществляется в две стадии. Первая стадия проектирования выполняется на уровне технического проекта, а вторая – на уровне рабочего проекта. Технический проект может включать в себя несколько частей: технологическую часть, строительную часть, экономическую часть, сметную часть, электроснабжение, водоснабжение и водоотведение и др. Результаты, полученные в ходе выполнения технического проекта, в дальнейшем используются для разработки вопросов, содержащихся во второй стадии проектирования – рабочем проекте.

Для производства работ по диагностике автомобилей на предприятиях автосервиса организуются различные виды производственных подразделений: отдельные посты, зоны, участки, а также станции диагностики. Организация технологического процесса диагностирования может осуществляться различными вариантами: на универсальных постах диагностики, на

специализированных постах диагностики, а также на поточных линиях.

Технологическое проектирование производственных подразделений диагностики на уровне технологической части технического проекта, производится с целью определения требуемого числа исполнителей (операторов-диагностов), выбора способа организации технологического процесса, расчета требуемого числа постов и линий диагностики и определения необходимой площади помещений. Перечень исходных данных необходимых для разработки технологической части технического проекта назначается в зависимости от типа проектируемого производственного подразделения, а также видов выполняемых в нем диагностирований.

### **Технологическое проектирование производственных подразделений при организации технологического процесса диагностирования на универсальных постах**

Организация выполнения диагностики автомобилей на универсальных постах предполагает осуществление операций технологического процесса диагностирования всех элементов автомобиля на одном посту. Универсальный пост должен быть оснащен универсальными основными диагностическими средствами, позволяющими реализовывать методы общего диагностирования по параметрам, характеризующим эффективность тяговых, тормозных и ходовых качеств автомобилей. На посту должен работать исполнитель высокой квалификации, способный осуществлять диагностирование широкого перечня агрегатов и систем автомобилей. Универсальные посты диагностики целесообразно организовывать на предприятиях автосервиса малой мощности при малой величине суммарного годового объема диагностических работ и нестабильной средней трудоемкости одного диагностирования.

В качестве исходных данных для технологического проектирования производственных подразделений диагностики, имеющих в своем составе универсальные посты, выбираются следующие показатели:

- суммарная годовая трудоемкость всех видов работ, выполняемых на

универсальных постах  $\Sigma T_d$ , чел·час;

– режим работы производственного подразделения (число дней работы подразделения в году  $D_{PG}$ , дн.; число смен работы  $X_{CM}$ , ед.; продолжительность смены  $T_{CM}$ , час).

Для определения суммарной годовой трудоемкости работ, выполняемых в производственном подразделении  $\Sigma T_d$ , можно воспользоваться рекомендациями, приведенными в теоретическом обосновании лабораторной работы №7 данных методических указаний.

Технологически необходимое число исполнителей в производственном подразделении  $P_t$ , чел, определяется по формуле:

$$P_t = \frac{\Sigma T_d}{\Phi_t \cdot \eta_t}, \quad (4.1)$$

где  $\Phi_t$  – годовой фонд рабочего времени технологически необходимого исполнителя, час; для проектных расчетов для нормальных условий труда принимается величина  $\Phi_t = 2008$  час;

$\eta_t$  – коэффициент использования рабочего времени исполнителями; для проектных расчетов величина коэффициента может приниматься в пределах  $\eta_t = 0,85...1,00$ .

Число исполнителей, рассчитанное по формуле 4.1 должно быть целым или достаточно близким к целому числу. Если этого не удается достигнуть вариацией коэффициента использования рабочего времени  $\eta_t$ , то следует изменять общую трудоемкость работ  $\Sigma T_d$ , добавляя или сокращая перечень контрольно-диагностических или регулировочных операций, выполняемых на постах.

Режим работы производственного подразделения выбирается исходя из его назначения и общего числа исполнителей, необходимого для реализации

технологических процессов в данном подразделении. При этом целесообразно воспользоваться следующими рекомендациями:

- при назначении числа дней работы в году, равного  $D_{PG} = 252$  день (пятидневная рабочая неделя с двумя выходными), продолжительность смены принимается равной  $T_{CM} = 8$  час;
- при назначении числа дней работы в году, равного  $D_{PG} = 304$  дня (шестидневная рабочая неделя с одним выходным), продолжительность смены принимается равной  $T_{CM} = 7$  час;
- при назначении числа дней работы в году, равного  $D_{PG} = 365$  дней (ежедневная работа) или 356 дней (ежедневная работа за исключением праздничных дней), продолжительность смены принимается равной  $T_{CM} = 11$  час.

Требуемое число универсальных постов в производственном подразделении диагностики автомобилей  $X_{ypp}$ , ед., рассчитывается по формуле:

$$X_{ypp} = \frac{\Sigma T_D}{D_{PG} \cdot X_{CM} \cdot T_{CM} \cdot P_{Pcp} \cdot \eta_T}, \quad (4.2)$$

где  $P_{Pcp}$  – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту диагностики автомобилей, чел; для проектных расчетов обычно принимается величина  $P_{Pcp} = 1\dots2$  чел.

Правильность выполненных расчетов имеет место, если соблюдается следующее равенство:

$$P_T = X_{ypp} \cdot P_{Pcp} \cdot X_{CM}. \quad (4.3)$$

Общая площадь помещения  $F_{ypp}$ , м<sup>2</sup>, необходимая для организации производственного подразделения диагностики на универсальных постах, рассчитывается по формуле:

$$F_{\text{пп}} = g \cdot (X_{\text{пп}} + 1) \cdot f_A, \quad (4.4)$$

где  $g$  – коэффициент, учитывающий плотность расположения рабочих постов в помещении; для проектных расчетов при организации производства на тупиковых или проездных постах коэффициент принимают в следующих пределах  $g = 3,5\dots4,0$ ;

$f_A$  – габаритная площадь автомобиля, имеющего наибольшие габаритные размеры, обслуживаемого на постах диагностики, м<sup>2</sup>;  $f_A = l_A \cdot b_A$ ;  $l_A$  – габаритная длина автомобиля, м;  $b_A$  – габаритная ширина автомобиля, м.

### **Технологическое проектирование производственных подразделений при организации технологического процесса диагностирования на специализированных постах**

В случае организации выполнения диагностики автомобилей на специализированных постах все операции технологического процесса диагностирования элементов автомобиля распределяются между несколькими постами. Специализированные посты должны оснащаться специализированными основными диагностическими средствами, например, пост диагностики технического состояния тормозов должен быть оснащен тормозным стендом, пост диагностики тягово-динамических и топливно-экономических показателей автомобилей должен быть оснащен стендом тяговых качеств и т.д. На каждом посту должен работать исполнитель, специализирующийся по тем агрегатам и системам автомобилей, которые диагностируются на данном посту. Специализированные посты диагностики целесообразно организовывать на предприятиях автосервиса средней и большой мощности при значительной величине суммарного годового объема диагностических работ, достаточного для организации нескольких рабочих мест. Производительность специализированных постов значительно выше, чем производительность универсальных постов. Так как полный перечень работ (диагностических и регулировочных), выполняемых на

специализированных постах, значительно меньше, чем перечень операций, выполняемых на универсальных постах, то средняя трудоемкость одного диагностирования на специализированном посту достаточно стабильна.

В качестве исходных данных для технологического проектирования производственных подразделений диагностики, имеющих в своем составе специализированные посты, выбираются следующие показатели:

- суммарная годовая трудоемкость всех видов работ, выполняемых на специализированных постах  $\Sigma T_{\Delta}$ , чел·час;
- средняя удельная трудоемкость работ, выполняемых на  $i$ -ом виде специализированных постов  $t_{\Delta i}^{CP}$ , чел·час;
- годовая программа работ, выполняемых на  $i$ -ом виде специализированных постов  $N_{\Delta i}$ , ед.;
- режим работы каждой группы постов в производственном подразделении (число дней работы подразделения в году  $D_{PGi}$ , дн.; число смен работы  $X_{CMi}$ , ед.; продолжительность смены  $T_{CMi}$ , час).

Общее технологически необходимое число исполнителей в производственном подразделении диагностики  $P_t$ , чел, определяется по формуле 4.1 (так же, как и при организации работ на универсальных постах).

Дальнейший расчет производится отдельно для каждой ( $i$  – ой) группы специализированных постов в следующей последовательности.

Суточная программа диагностирований  $N_{DCi}$ , ед., на  $i$  – ой группе специализированных постов равна:

$$N_{DCi} = \frac{N_{\Delta i}}{D_{PGi}}. \quad (4.5)$$

Средний ритм производства  $R_{\Delta i}$ , мин., который необходимо обеспечить для выполнения заданной программы диагностирований  $N_{\Delta i}$ , равен:

$$R_{\Delta i} = \frac{60 \cdot T_{CMi} \cdot X_{CMi}}{N_{DCi}} . \quad (4.6)$$

Средний тakt производства работ  $\tau_{CPI}$ , мин., на специализированном посту, входящем в  $i$ -ую группу, рассчитывается по формуле:

$$\tau_{CPI} = \frac{60 \cdot t_{\Delta i}^{CP} \cdot k_H}{P_{Pcp} \cdot \eta_T} , \quad (4.7)$$

где  $k_H$  – коэффициент, учитывающий неравномерность суммарной удельной трудоемкости работ, выполняемых на посту для разных автомобилей; для проектных расчетов в зависимости от разнотипности обслуживаемых автомобилей и перечня контрольно-диагностических и регулировочных работ, выполняемых на посту, величину коэффициента можно принимать в следующих пределах  $k_H = 1,05 \dots 1,35$ .

Требуемое число специализированных постов  $i$ -ой группы в производственном подразделении диагностики автомобилей  $X_{CPI}$ , ед., рассчитывается по формуле:

$$X_{CPI} = \frac{\tau_{CPI}}{R_{\Delta i}} . \quad (4.8)$$

Правильность выполненных расчетов имеет место, если соблюдается следующее равенство:

$$P_T = \sum_{i=1}^{n_{CP}} (X_{CPI} \cdot P_{Pcp} \cdot X_{CMi}) , \quad (4.9)$$

где  $n_{CP}$  – число групп специализированных постов.

Общая площадь помещения  $F_{CP}$ , м<sup>2</sup>, необходимая для организации производственного подразделения, выполняющего диагностику автомобилей на специализированных постах, рассчитывается по такой же зависимости, как и для универсальных постов:

$$F_{\text{УП}} = g \cdot \left( \sum_{i=1}^{n_{\text{СП}}} X_{\text{СП}i} + 1 \right) \cdot f_A. \quad (4.10)$$

## **Технологическое проектирование производственных подразделений при организации технологического процесса диагностирования на поточной линии**

Поточные методы организации диагностики рекомендуется использовать при большой годовой (суточной) программе диагностирований и установившемся перечне и трудоемкости операций, выполняемых на постах (коэффициент неравномерности удельных трудоемкостей диагностических воздействий не должен превышать значения  $k_H \leq 1,15$ ). Наиболее широкое распространение поточные методы диагностирования нашли при организации пунктов инструментального контроля автомобилей при проведении государственного технического осмотра, так как в этом случае перечень операций, выполняемых в процессе инструментального контроля каждого автомобиля, строго регламентирован, а программа технических воздействий достаточно велика.

На поточных линиях все операции технологического процесса диагностирования элементов автомобиля распределяются между несколькими постами, расположенными один за другим. Такты всех постов поточной линии должны быть одинаковыми. Так же, как и при организации работ на специализированных постах, посты поточной линии должны оснащаться специализированными основными диагностическими средствами и на каждом посту должен работать исполнитель, специализирующийся по тем агрегатам и системам автомобилей, которые диагностируются на данном посту. Производительность труда при поточных методах организации производства значительно выше, чем в случае организации работ на универсальных или специализированных постах.

В качестве исходных данных для технологического проектирования производственных подразделений диагностики, использующих поточные методы организации работ, выбираются следующие показатели:

- суммарная годовая трудоемкость работ, выполняемых в производственном

подразделении  $\Sigma T_{\Delta}$ , чел·час;

- средняя удельная трудоемкость диагностирования  $t_{\Delta}^{CP}$ , чел·час;
- годовая программа работ, выполняемых в производственном подразделении  $N_{\Delta}$ , ед.;
- режим работы производственного подразделения (число дней работы подразделения в году  $D_{PF}$ , дн.; число смен работы  $X_{CM}$ , ед.; продолжительность смены  $T_{CM}$ , час).

Общее технологически необходимое число исполнителей в производственном подразделении диагностики  $P_t$ , чел, определяется по формуле 4.1 (так же, как и при предыдущих формах организации работ).

Суточная программа диагностирований  $N_{DC}$ , ед., и средний ритм производства  $R_{\Delta}$ , мин., определяются по формулам 4.5 и 4.6 соответственно (так же, как и при организации работ на специализированных постах).

Такт поточной линии диагностики  $\tau_{PL}$ , мин., рассчитывается по следующей формуле:

$$\tau_{PL} = \frac{60 \cdot t_{\Delta}^{CP} \cdot k_H}{X_{PL} \cdot P_{DCP} \cdot \eta_T} + t_{PP}, \quad (4.11)$$

где  $k_H$  – коэффициент, учитывающий неравномерность суммарной удельной трудоемкости работ, выполняемых на линии; для проектных расчетов при поточном методе организации работ, величину коэффициента можно принимать в следующих пределах  $k_H = 1,00...1,15$ ;

$X_{PL}$  – число постов на поточной линии, ед.;

$t_{PP}$  – время, необходимое для перемещения автомобилей с поста на пост на поточной линии, мин.

Требуемое число поточных линий в производственном подразделении диагностики  $X_{PL}$ , ед., рассчитывается по формуле:

$$X_{\pi} = \frac{\tau_{\pi\pi}}{R_{\pi}}. \quad (4.12)$$

Правильность выполненных расчетов обеспечивается, если выполняется следующее равенство:

$$P_T = X_{\pi} \cdot X_{\pi\pi} \cdot P_{\pi cp} \cdot X_{CM}. \quad (4.13)$$

Общая площадь помещения  $F_{\pi\pi}$ , м<sup>2</sup>, необходимая для организации производственного подразделения, выполняющего диагностику автомобилей на поточных линиях, рассчитывается по формуле:

$$F_{\pi\pi} = g \cdot X_{\pi} \cdot (X_{\pi\pi} + 1) \cdot f_A. \quad (4.14)$$

На основании результатов расчетов, выполненных по приведенным выше методикам, производится предварительный выбор перечня диагностических средств и выполняется разработка вариантов схем планировочных решений производственного подразделения диагностики автомобилей.

При выборе моделей диагностического оборудования учитываются следующие основные факторы:

- 1) марка диагностируемых автомобилей;
- 2) перечень операций, выполняемых на постах;
- 3) суточная программа диагностирований;
- 4) способ организации производства работ, численность исполнителей и количество рабочих постов.

Для выбора технологического оборудования рекомендуется пользоваться последними изданиями каталогов фирм-производителей диагностических средств (например, Новгородский завод ГАРО [4.4.2.3]), а также последними изданиями прайс-листов гаражного оборудования, выпускаемыми фирмами, занимающимися продажей оборудования для автосервиса (например, ЗАО «Ставропольавтоснабсбыт» [4.4.2.2]).

В таблице 4.1 приведен пример составления предварительного перечня диагностических средств и оснастки, необходимых для организации

универсального поста общей диагностики элементов автомобилей, влияющих на безопасность движения и экологическую безвредность. Таблица содержит наименование оборудования (оснастки), его модель и требуемое количество единиц.

Таблица 4.1 – Перечень диагностических средств и оснастки для организации универсального поста общей диагностики элементов автомобилей, влияющих на безопасность движения и экологическую безвредность

№ п/п	Наименование оборудования и оснастки	Модель	Количество
1	Стенд для диагностики тормозных качеств автомобилей	СТС-2	1
2	Прибор для контроля рулевого управления	К-526	1
3	Прибор для проверки свободного и рабочего хода педали тормоза и сцепления	К-516.04.000	1
4	Прибор для контроля света фар	ОП	1
5	Подъемник	П-263	1
6	Прибор для проверки переднего моста	НИИАТ-Т1	1
7	Колонка воздухораздаточная	С-413	1
8	Газоанализатор - дымомер	Автотест – 01.04	1
9	Стенд для проверки гидроусилителя рулевого управления	К-465М	1
10	Устройство для отсоса отработавших газов автомобильных двигателей	Собственного изготовления	1
11	Верстак слесарный	ОРГ-5365	1
12	Тележка для приборов	К-516.05. 000	1
13	Шкаф для приборов	5125 ГОСНИТИ	1
14	Стеллаж для деталей	Собств. изготовл.	1
15	Ларь для обтирочных материалов	5132 ГОСНИТИ	1
16	Ларь для отходов	5133 ГОСНИТИ	1
17	Шкаф для документации	Покупной	1
18	Стол	Покупной	1
19	Стул	Покупной	1

При разработке планировочного решения производственного подразделения следует учитывать нормативы расстояний между автомобилями, а также между автомобилями и элементами здания. В таблице 4.2 приведены нормативы расстояний для автомобилей, относящихся к I-ой категории по габаритам (габаритная длина – до 6 м, габаритная ширина – до 2,1 м; в эту категорию входят все отечественные легковые автомобили).

Таблица 4.2 – Нормативы расстояний между автомобилями и между автомобилями и элементами здания (для автомобилей, относящихся к I-ой категории по габаритам)

№ п/п	Элементы автомобилей и конструкций здания, между которыми нормируется расстояние	Величина расстояния, м
1	Продольная сторона автомобиля и стена	1,5
2	Продольная сторона автомобиля и стационарное оборудование	1,0
3	Торцевая сторона автомобиля и стена	1,2
4	Торцевая сторона автомобиля и стационарное оборудование	1,0
5	Автомобиль и колонна	0,7
6	Автомобиль и ворота, расположенные против поста	1,5
7	Продольные стороны автомобилей	2,2
8	Торцевые стороны автомобилей	1,2

На рисунке 4.1 приведен пример разработки схемы планировочного решения универсального поста общей диагностики элементов автомобилей, влияющих на безопасность движения и экологическую безвредность.

В дальнейшем, при выполнении рабочего проекта, производится подробная разработка ведомостей технологического оборудования, организационной и технологической оснастки, а также корректировка планировок производственных подразделений с выполнением привязки стационарного оборудования в соответствии с установленными требованиями.

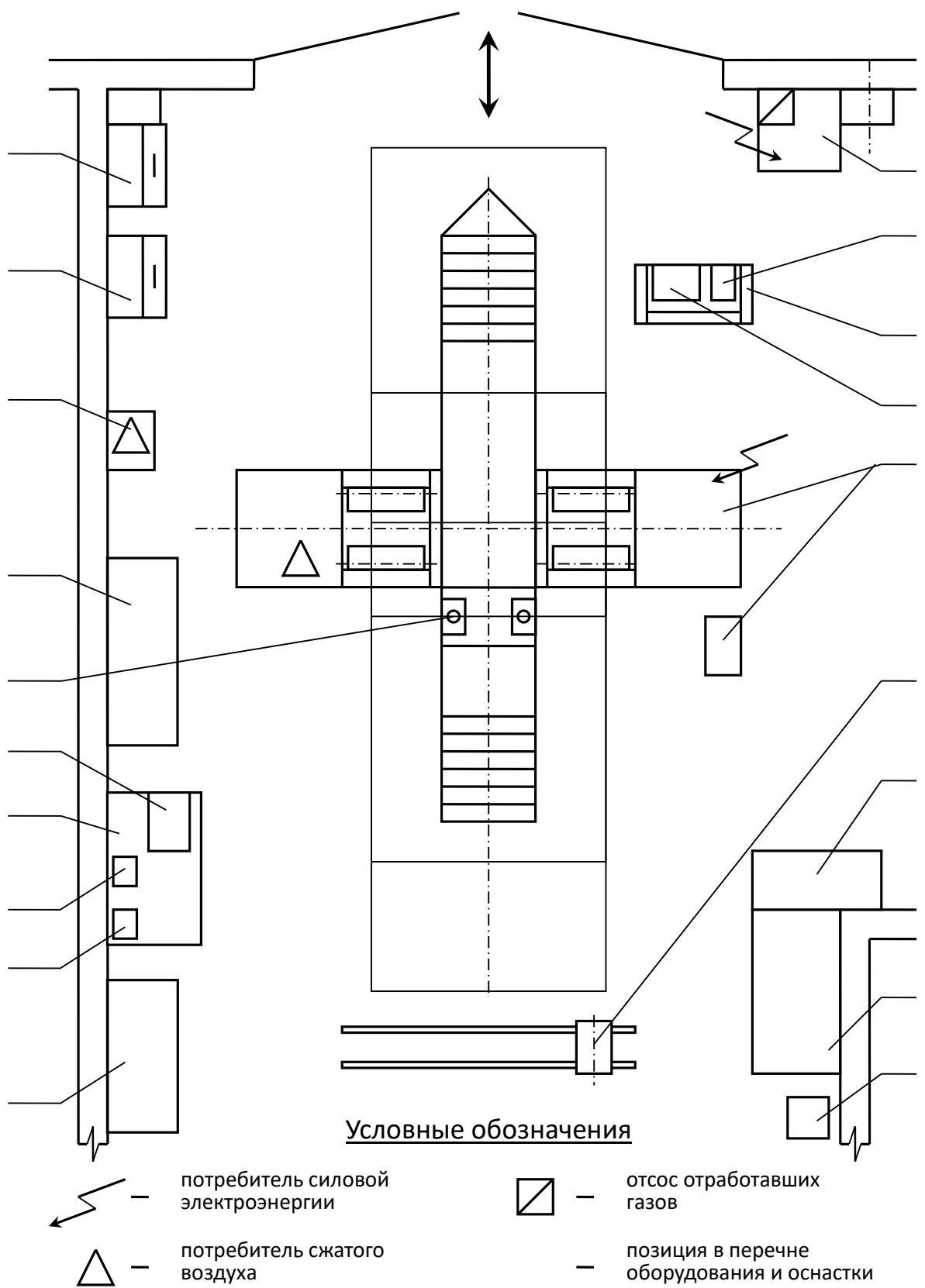


Рисунок 4.1 – Планировка универсального поста общей диагностики элементов автомобилей, влияющих на безопасность движения и экологическую безвредность

### 4.3 АППАРАТУРА И МАТЕРИАЛЫ

Для выполнения лабораторной работы требуется следующее материальное обеспечение:

- 1) компьютер или калькулятор;
- 2) принадлежности для выполнения чертежей и схем.

#### 4.4 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

При выполнении расчетов на компьютере необходимо соблюдать меры безопасности при работе на компьютерной технике.

**1. Запрещается:**

- работать на компьютере, имеющем нарушения целостности корпуса или изоляции соединительных кабелей, а также с неисправной индикацией включения питания;
- прикасаться к экрану и с тыльной стороны блоков, трогать разъемы соединительных кабелей, вилки и розетки во время работы компьютера;
- работать на компьютере мокрыми руками;
- класть на компьютер посторонние предметы (кружки с жидкостями, изделия, излучающие электромагнитные поля, книги и пр.);
- включать и выключать компьютер без необходимости.

**2. Если монитор не имеет защиты от излучения, следует пользоваться защитным экраном.**

**3. При обнаружении неисправностей компьютера или появления необычных звуков в процессе его работы следует выключить компьютер.**

**4. Для предупреждения негативных последствий скачков и отключений сетевого напряжения, компьютер должен быть подключен к электрической сети через блок бесперебойного питания.**

#### 4.5 МЕТОДИКА И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Лабораторную работу рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

- 1) выполнить технологический расчет производственного подразделения диагностики автомобилей, используя рассмотренные в п.п. 4.2 методики, на основании исходных данных, приведенных в таблице 4.3;
- 2) составить предварительный перечень технологического оборудования и организационной оснастки для оснащения разработанного производственного подразделения диагностики автомобилей;
- 3) разработать предварительный вариант схемы планировочного решения производственного подразделения диагностики автомобилей;
- 4) сделать выводы и оформить отчет по лабораторной работе.

Таблица 4.3 – Исходные данные для расчета годового объема работ в производственных подразделениях диагностики автомобилей

Вариант расчета	Вид производственного подразделения диагностики	Тип подвижного состава (марка автомобиля)	$\Sigma T_{Д}$ , чел·час	$N_{Д}$ , ед.	$t_{Д}^{CP}$ , чел·час	$D_{РГ}$ , дн.	$X_{СМ}$ , ед.	$T_{СМ}$ , час
1	Линия диагностики Д-1	ВАЗ	5500	6800	0,8	251	1	8
2	Спец. посты диагностики ТС	ВАЗ	3800	3800	1,0	356	1	11
3	Универсальные посты Д-2	ВАЗ	1900	–	–	304	1	7
4	Линия диагностики Д-2	Волга	3800	1700	2,2	304	1	7
5	Спец. постыdiag. Ш, РУ и ПОС	Волга	7200	9000	0,8	356	2	11
6	Универсальные посты Д-1	Волга	3900	–	–	251	1	8
7	Линия диагностики в ПИК	Газель	11000	22000	0,5	356	1	11
8	Спец. посты diag. ПМ	Газель	3700	4600	0,8	251	2	8

Продолжение таблицы 4.3

Вариант расчета	Вид производственного подразделения диагностики	Тип подвижного состава (марка автомобиля)	$\Sigma T_{\text{д}}$ , чел·час	$N_{\text{д}}$ , ед.	$t_{\text{д}}^{\text{CP}}$ , чел·час	$\Delta_{PF}$ , дн.	$X_{CM}$ , ед.	$T_{CM}$ , час
9	Универсальные посты Д-2	Газель	7900	—	—	304	2	7
10	Линия диагностики Д-2	ГАЗ-3307	9000	3000	3,0	251	1	8
11	Спец. посты диаг. ДВ и СП.	ГАЗ-3307	1800	600	3,0	304	1	7
12	Универсальные посты Д-2	ГАЗ-3307	7600	—	—	356	1	11
13	Линия диагностики Д-2	ЗИЛ-4331	5400	1800	3,0	251	1	8
14	Спец. посты диаг. ЭО	ЗИЛ-4331	7800	5200	1,5	356	1	11
15	Универсальные посты Д-2	ЗИЛ-4331	7900	—	—	304	1	7
16	Линия диагностики Д-1	КамАЗ-5320	7500	7500	1,0	304	1	7
17	Спец. посты диаг. ДВ и СП	КамАЗ-5320	7800	3800	3,0	251	1	8
18	Универсальные посты Д-2	КамАЗ-5320	7800	—	—	356	1	11
19	Линия диагностики Д-1	ПАЗ-3205	5600	7000	0,8	251	1	8
20	Спец. посты диаг. ТС	ПАЗ-3205	3600	3000	1,2	356	1	11
21	Универсальные посты Д-1	ПАЗ-3205	3900	—	—	304	1	7
22	Линия диагностики Д-2	Икарус-256	5600	1400	4,0	251	1	8
23	Спец. посты диаг. ЭО и СП	Икарус-256	7400	3700	2,0	356	1	11
24	Универсальные посты Д-2	Икарус-256	7900	—	—	251	2	8
25	Линия диагностики Д-1	КамАЗ-5320 + ГКБ-8350	5400	3600	1,5	251	1	8

Примечание: 1) в таблице использованы следующие условные обозначения: ТС – тормозная система, РУ – рулевое управление, ПМ – передний мост, ПОС – приборы освещения и сигнализации, ДВ – двигатель, СП – система питания, ЭО – электрооборудование;

2) номер варианта исходных данных для выполнения расчетов назначается преподавателем.

#### 4.6 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА И ЕГО ФОРМА

Отчет по лабораторной работе должен содержать следующее:

- 1) технологический расчет производственного подразделения диагностики в соответствии с исходными данными и индивидуальными вариантами студентов, приведенными в таблице 4.3;
- 2) предварительный перечень технологического оборудования и организационной оснастки для оснащения разработанного производственного подразделения диагностики автомобилей;
- 3) предварительный вариант схемы планировочного решения производственного подразделения диагностики автомобилей;
- 4) выводы по результатам лабораторной работы.

#### 4.7 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАЩИТА РАБОТЫ

- 4.7.1. В каких случаях целесообразно организовывать универсальные посты диагностики на предприятиях автосервиса?
- 4.7.2. В каких случаях целесообразно организовывать специализированные посты диагностики на предприятиях автосервиса?
- 4.7.3. В каких случаях целесообразно организовывать поточные линии диагностики на предприятиях автосервиса?
- 4.7.4. Какие исходные данные необходимы для технологического проектирования производственных подразделений диагностики, имеющих в своем составе универсальные посты?
- 4.7.5. Какие исходные данные необходимы для технологического проектирования производственных подразделений диагностики, имеющих в своем составе специализированные посты.
- 4.7.6. Какие исходные данные необходимы для технологического проектирования производственных подразделений диагностики, использующих поточные методы организации работ.
- 4.7.7. По какой формуле определяется технологически необходимое число

исполнителей в производственном подразделении диагностики автомобилей.

4.7.4. По какой формуле определяется требуемое число универсальных постов в производственном подразделении диагностики автомобилей?

4.7.9. По какой формуле определяется суточная программа диагностирований?

4.7.10. Как определяется средний ритм производства?

4.7.11. Как определяется средний тakt производства работ на специализированном посту?

4.7.12. Как определяется требуемое число специализированных постов?

4.7.13. Как определяется тakt поточной линии диагностики?

4.7.14. Как определяется требуемое число поточных линий в производственном подразделении диагностики?

4.7.15. Как определяется общая площадь помещения, необходимая для организации производственного подразделения диагностики на универсальных постах?

4.7.16. Как определяется общая площадь помещения, необходимая для организации производственного подразделения, выполняющего диагностику автомобилей на специализированных постах?

4.7.17. Как определяется общая площадь помещения, необходимая для организации производственного подразделения, выполняющего диагностику автомобилей на поточных линиях?

4.7.18. Какие основные факторы учитываются при выборе технологического оборудования производственного подразделения, выполняющего диагностику автомобилей?

4.7.19. Какие нормативы следует учитывать при разработке схемы планировочного решения производственного подразделения диагностики?

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
--	---------	----------	-------------------	-------

Л1.1	С.И. Попов, Ю.П. Рункевич, Ю.В. Марченко, В.Ю. Валявин, Н.С. Донцов, В.В. Иванов	Технические средства диагностирования транспортных машин: учебное пособие	, 2016	https://ntb.donstu.ru/content/tehnicheskie-sredstva-diagnostivaniya-transportnyh-mashin
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.2	Мигаль В. Д., Мигаль В. П.	Методы технической диагностики автомобилей: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	http://znaniy.com/goto? id=1000221

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Жмакин М. С.	Диагностика и быстрый ремонт неисправностей легкового автомобиля	Москва: РИПОЛ классик, 2009	http://www.iprbookshop.ru/37558.html
Л2.2	Лянденбурский, В. В., Аношкин, П. И., Иванов, А. С., Белоковыльский, А. М.	Техническая диагностика на транспорте: учебное пособие	Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2012	http://www.iprbookshop.ru/75304.html

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	Карташевич А.Н., Белоусов В. А.	Диагностирование автомобилей. Практикум: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019	http://znaniy.com/goto? id=1000219

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Назаркин В.Г. Диагностирование двигателей автомобилей с использованием комплекса автодиагностики КАД400- 02. Часть 1 [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Назаркин В.Г., Подольский Н.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 61 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/49954.
Э2	Яковлев В.Ф. Диагностика электронных систем автомобиля [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Яковлев В.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2007.— 272 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20860.
Э3	Жмакин М.С. Диагностика и быстрый ремонт неисправностей легкового автомобиля [Электронный ресурс]/ Жмакин М.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: РИПОЛ классик, 2009.— 384 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/37558.

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.
---------	---

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационная справочная система КонсультантПлюс.Ставропольский край // Режим доступа: http://www.consultant.ru
---------	--



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Основы теории надежности и диагностики»  
для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта

Методические указания по дисциплине «Основы теории надежности и диагностики» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>4</b>
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	4
2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ	4
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА	4
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ	5
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА	6
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ	8
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	8
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ	8
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ	9
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ	9

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Основы теории надежности и диагностики».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования экономики с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель дисциплины - формирование у обучаемых знаний, умений и навыков позволяющих производить оценку и анализ показателей надежности технических систем, в том числе транспортных средств в процессе эксплуатации, и на основе этих компетенций разрабатывать мероприятия по их повышению.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, экономической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-2.2: Анализирует рабочие процессы, конструктивные решения объектов сервиса

ПК-3.1: Использует критерии выбора материальных ресурсов и специальных средств для осуществления процесса сервиса.

Самостоятельная работа по дисциплине «Основы теории надежности и диагностики» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

Вопросы для подготовки к устному опросу

1 Дайте определения понятий «Технологический процесс» и «Технологическая система».

2 Назовите (уровни) ТС.

3 Дайте определение надежности ТП.

4 Назовите цель оценки надежности ТП.

5 Приведите примеры восстанавливаемого и невосстанавливаемого изделия.

6 Дайте определения основным состояниям изделия.

7 Что называется резервированием в теории надежности?

8 Дайте определения понятий «отказ», «неисправность», «повреждение».

9 Дайте определение функционального и параметрического отказа.

10 Приведите классификацию отказов по характеру (закономерности) возникновения и в зависимости от источника процессов, приводящих к неисправности.

### **Критерии оценки устного опроса**

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий, 5 – за защиту лабораторных работ

Критерии получения оценки:

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;

результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;

- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;

- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантических задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА**

К самостоятельной работе относится написание и защита доклада в семестре. Подготовка доклада по дисциплине «Основы теории надежности и диагностики» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Вычисление показателей надежности элементов автомобилей при группированных исходных данных

Проверка однородности эмпирических данных по надежности элементов автомобиля

Применение активных многофакторных экспериментов при исследовании надежности элементов автомобиля

Определение степени износа транспортных средств

Определение периодичности диагностирования элементов автомобиля.

Понятие о старении и восстановлении машин и их составных частей

Качественные и количественные характеристики надежности. Факторы, влияющие на надежность изделия.

Надежность как основной показатель качества автомобиля

Методы статистического анализа состояния изделий, средства и методы контроля

Стратегии и системы обеспечения работоспособности

Диагностические параметры технического состояния машин и их составных частей

Место диагностики в системе поддержания технического состояния автомобилей

В результате подготовки доклада студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

### **Общие рекомендации по подготовке доклада**

Доклад должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

В введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы (диаграммы и другие материалы).

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точно.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

### **Оформление доклада и порядок защиты**

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

#### Критерии оценки доклада

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
1.Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие содержания теме реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу; - аргументировать основные положения и выводы; - умение четко и обоснованно формулировать выводы; - самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала	1 1 1 1 1 1 2
2.Соблюдение требований по оформлению	- правильность и аккуратность оформления реферата -точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента, - соблюдение требований к объему и структуре реферата; - грамотность и культура изложения	1 1 1 1
3.Уровень защиты реферата	- доклад структурирован, раскрывает тему - даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы - слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации; - количество слайдов не более 10	1 2 1 1
Максимальное количество баллов		17

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

17 баллов – оценка «отлично»;

12-16 баллов – оценка «хорошо»;

8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»  
Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ**

Вопросы для проведения зачета

1.Общие понятия теории надежности: неисправность, работоспособность, отказ, наработка.

2.Конструктивные, технологические и эксплуатационные отказы.

3.Простые и сложные отказы. Классификация отказов по характеру проявления.

4.Общая схема формирования отказа.

5.Модель формирования постепенного отказа элемента автомобиля.

6.Показатели, характеризующие надежность.

7.Ремонтопригодность. Эксплуатационная и ремонтная технологичность.

8.Ресурс. Виды ресурсов.

9.Схема потери машиной работоспособности при заданной длительности непрерывной работы.

10.Причины изменения параметров, определяющих работоспособность агрегатов автомобиля.

11. Случайные величины. Количественная оценка случайной величины.

12. Законы распределения случайных величин.

13. Нормальный и экспоненциальный законы распределения.

14.Закон распределения Вейбулла.

15. Свойства интегральной функции распределения.

16.Функция плотности распределения.

17. Причины потери работоспособности машин и оборудования.

18. Динамика процессов изнашивания деталей.

19. Изнашивание деталей при внешнем трении.

20.Классификация видов трения.

21.Классификация трения по наличию смазки между трущимися деталями.

22.Изнашивание элементов автомобиля.

23.Механическое изнашивание.

24.Коррозионно-механическое изнашивание.

25. Основные характеристики изнашивания.

26.Разрушение и повреждение деталей при отсутствии трения.

27.Основные пути повышения надежности сложных систем

28. Резервирование. Методы резервирования. Кратность резервирования.

29. Влияние эксплуатационных факторов на надежность автомобилей.

30.Основные конструктивные элементы шины, влияющие на надежность.

31. Возможные повреждения шин. Анализ влияния основных факторов на надежность шин.

32.Сбор информации о надежности машин.

33.Методы испытаний при сборе информации о надежности.

34.Обработка результатов испытаний на надежность.

35. Классификация методов испытаний. Испытания на внезапные (аварийные) отказы.
36. Испытания на износные (постепенные) отказы.
37. Планирование объема испытаний.
38. Влияние надежности транспортных средств на аварийность.
39. Основные понятия надежности эргатических систем.
40. Возможные отказы человеко-машинных систем. Классификация возможных ошибок исполнителей

Критерии оценки:

При ответе обучающийся может получить максимальное количество баллов: за первый вопрос – 25 баллов, за второй вопрос – 35 баллов, за третий вопрос – 40 баллов (итого максимальное количество баллов за зачет – 100 баллов).

По итогу ответа обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

#### **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

<b>Основная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л1.1	Смирнов А. А.	Надежность колесных машин	, 2010	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52</a>
Л1.2	Виноградова Т. В., Кулида Ю. В., Подопригора Н. В.	Надежность механических систем: Учебно-методическое пособие	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74371.html">http://www.iprbookshop.ru/74371.html</a>
Л1.3	Белинская И. В., Сковородин В. Я.	Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие для самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 20.30.01 Техносферная безопасность (очная форма	Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2017	<a href="http://bibliooclub.ru/index.php?page=book&amp;id=4803">http://bibliooclub.ru/index.php?page=book&amp;id=4803</a>
<b>Дополнительная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л2.1	Шашурин В. Д., Башков В. М., Ветрова Н. А., Шалаев В. А.	Надежность технических систем. Резервирование, восстановление	, 2009	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52</a>
Л2.2	Черкасов В. А., Кайтуков Б. А., Капырин П. Д., Скель В. И., Степанов М. А., Кайтуков Б. А.,	Надежность машин и механизмов: Учебник	Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/60823.html">http://www.iprbookshop.ru/60823.html</a>
<b>Методические разработки</b>				

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л3.1	А.Н. Сиротенко, А.Г. Дьяченко, А.Ф. Марисов, Е.Ю. Маньшина, И.П. Мирошниченко, С.А. Партко	Надежность и прочность машин. Методические указания к лабораторному практикуму: методические указания	, 2013	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/nadezhnost-i-prochnost-mashin-metodicheskie-ukazaniya-k-laboratorno-mu-">https://ntb.donstu.ru/c ontent/nad ezhnost-i- prochnost- mashin- metodiches kie- ukazaniya- k- laboratorno mu-</a>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Александровская, Л. Н. Безопасность и надежность технических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Н. Александровская, И. З. Аронов, В. И. Круглов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2008. — 376 с. — 978-5-98704-115-5. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/9055.html">http://www.iprbookshop.ru/9055.html</a>
Э2	Синицын, А. К. Основы технической эксплуатации автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. К. Синицын. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский университет дружбы народов, 2011. — 284 с. — 978- 5-209-03531-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/11545.html">http://www.iprbookshop.ru/11545.html</a>

#### **Перечень программного обеспечения**

Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.

#### **6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных
АвтоСправочник. Справочно - информационная система. Режим доступа: <a href="http://avtomani.ru/avtosoft/2281- avtospravochnik-spravochno-in.html">http://avtomani.ru/avtosoft/2281- avtospravochnik-spravochno-in.html</a> .
Профессиональные базы данных Системы «Техэксперт». Режим доступа:
КонсультантПлюс. Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a> .
Международные базы данных
Scopus . Режим доступа: <a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a> .
Web of Science. Режим доступа: <a href="http://apps.webofknowledge.com">apps.webofknowledge.com</a> .

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Основы теории надежности и диагностики»  
для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению лабораторных работ  
по дисциплине «Основы теории надежности и диагностики»  
для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта

Методические указания по дисциплине «Основы теории надежности и диагностики» содержат задания для студентов, необходимые для лабораторных занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис, направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта

## **Содержание**

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>4</b>
Лабораторное занятие 1 Вычисление показателей надежности элементов автомобилей при группированных исходных данных./ Моделирование производственных ситуаций .....	5
Лабораторное занятие 2 Проверка однородности эмпирических данных по надежности элементов автомобиля/ Моделирование производственных ситуаций.....	9
Лабораторное занятие 3 Применение активных многофакторных экспериментов при исследовании надежности элементов автомобиля / Моделирование производственных ситуаций .....	12
Лабораторное занятие 4 Определение степени износа транспортных средств / Моделирование производственных ситуаций .....	15
Лабораторное занятие 5 Определение периодичности диагностирования элементов автомобиля / Моделирование производственных ситуаций .....	22
Лабораторное занятие 6 Старение и восстановление машин и их составных частей .....	23
Лабораторное занятие 7 Надежность как основной показатель качества автомобиля .....	33
Лабораторное занятие 8 Общая схема потери машиной работоспособности .....	36
<b>СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>41</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению лабораторных навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Цель дисциплины - формирование у обучаемых знаний, умений и навыков позволяющих производить оценку и анализ показателей надежности технических систем, в том числе транспортных средств в процессе эксплуатации, и на основе этих компетенций разрабатывать мероприятия по их повышению.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, экономической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-2.2: Анализирует рабочие процессы, конструктивные решения объектов сервиса

ПК-3.1: Использует критерии выбора материальных ресурсов и специальных средств для осуществления процесса сервиса.

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

теоретические и нормативные основы обеспечения надежности машин (на примере автомобилей);

содержание работоспособности, надёжности, качестве, техническом состоянии, их взаимодействии и методах определения для обеспечения контроля качества технологических процессов;

основные закономерности и причины изменения технического состояния автомобилей и методы их определения для проведения экспертизы и диагностики объектов автосервиса;

взаимосвязь экспертизы и диагностики объектов сервиса с параметрами надежности.

Уметь:

выполнять сбор и обработку информации о надежности автомобилей для дальнейшего обеспечения контроля качества технологических процессов;

использовать расчетные экспертиро-диагностические методы оценки надежности автомобиля;

осуществлять систематизацию эмпирических данных для экспертизы надежности автомобиля и осуществления контроля качества процессов сервиса;

разрабатывать мероприятия по повышению надежности автотранспортных средств на основе экспертизы и диагностики технического состояния.

Владеть:

опытом сбора и обработки информации о надежности автомобилей для дальнейшего обеспечения контроля качества технологических процессов;

расчетными экспертиро-диагностическими методами оценки надежности автомобиля;

навыками систематизации эмпирических данных для экспертизы надежности автомобиля и осуществления контроля качества процессов сервиса;

мастерством обоснования мероприятий по повышению надежности автотранспортных средств на основе экспертизы и диагностики технического состояния.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор

конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися лабораторных навыков, которые приобретаются на лабораторных занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения лабораторных занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и лабораторного материала.

## **Лабораторное занятие 1 Вычисление показателей надежности элементов автомобилей при группированных исходных данных./ Моделирование производственных ситуаций**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.1 ПК- 2.2

### **Теоретическая часть**

Под влиянием условий эксплуатации, квалификации персонала, неоднородности самих изделий и их начального состояния и других факторов интенсивность и характер изменения параметра технического состояния у разных автомобилей будет различной.

Для рациональной организации производства необходимо знать, сколько отказов данного вида будет поступать в зоны ремонта в течение смены, недели, месяца; будет ли их количество постоянным или переменными и от каких факторов оно зависит, т.е. речь идет не только о надежности конкретного автомобиля, но и группы автомобилей, например автомобилей данной модели, колонны, АТП.

Взаимосвязь между показателями надежности автомобилей и суммарным потоком отказов для группы автомобилей изучают с помощью закономерностей третьего вида, которые характеризуют процессы возникновения и устранения отказов и неисправностей элементов автомобилей во времени.

К важнейшим характеристикам закономерностей третьего вида относятся: средняя наработка до k-го отказа и средняя наработка между отказами. Наработка до отказа, исследуемых в работе топливных форсунок, есть непрерывная случайная величина  $T$ . По результатам испытания (наблюдения и эксплуатации) партии из  $N$  устройств получена дискретная совокупность из  $N$  значений  $t_1, \dots, t_i, \dots, t_N$ , указанных в таблице 2.

Статистически вероятность безотказной работы устройства для наработки  $t$  определяется как

$$P(t) = \frac{N_p(t)}{N}, \quad (1)$$

где  $N_p(t)$  – число объектов, работоспособных на момент времени  $t$ .

Для определения  $N_p(t)$  из таблицы 2 следует выбрать значения  $T$ , превышающие  $t$ .

Вероятность отказа устройства за наработку  $t$  статистически определяется как:

$$Q(t) = \frac{N_{\delta}(t)}{N}, \quad (2)$$

где  $N_{\delta}(t)$  – число объектов, неработоспособных к наработке  $t$ . Для определения  $N_{\delta}(t)$  из таблицы 2 следует выбрать значения  $T$ , меньшие  $t$ .

Поскольку  $N_p(t) + N_{\delta}(t) = N$ , подсчет этой суммы можно использовать для проверки правильности вычислений.

Будем считать, что условия опыта, включающего 50 наблюдений, позволили однозначно определить вероятность безотказной работы форсунки, т.е.  $P(t) = 1 - F(t)$ . Здесь  $F(t)$  – функция распределения случайной величины “наработка до отказа”, определяющая вероятность события  $T \leq t$  при  $N \rightarrow \infty$ .

С учетом формулы (1) математическое ожидание числа объектов  $\bar{N}_p(t)$ , работоспособных к наработке  $t$ , определяется как

$$\bar{N}_p(t) = P(t) \cdot N,$$

где  $N$  – объем партии исследуемых элементов, определяемый по таблице 2.

Для вычислений среднего значения  $T$  случайной величины  $T$  непосредственно по ее выборочным значениям  $t_1, t_2, \dots, t_i, \dots, t_N$  используют формулу

$$T = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N t_i \quad (3)$$

Уточним, что здесь  $N$  равно числу значений  $T$  в таблице 2 для заданного варианта. Ошибки, которые можно сделать при расчетах, разделяют на технические и методические. Формула (3) не несет в себе методической ошибки, однако расчеты с ее помощью обычно трудоемки и часто приводят к неверным результатам в силу технических ошибок.

Значительно упростить и ускорить вычисления можно путем использования преобразования результатов наблюдений (совокупности значений  $t_i$ ) в статистический ряд. С этой целью весь диапазон наблюдаемых значений  $T$  делят на  $m$  интервалов или “разрядов” и подсчитывают число значений  $n_i$ , приходящихся на каждый  $i$ -й разряд. Для этого сначала выявляется наименьшее  $t_1$  и наибольшее  $t_n$  значение элементов выборки. Зона рассеивания определяется как разность между этими значениями. Вычисленная зона рассеивания делится на равное количество интервалов, которое в зависимости от объема выборки берется как целое число, ближайшее к значению  $r$

$$r = 1,15 \cdot [0,42 \cdot (N - 1)^2]^{0,27}. \quad (4)$$

Ширина каждого интервала ( $\Delta t$ ) определяется по формуле

$$\Delta t = \frac{t_{\max} - t_{\min}}{r}, \quad (5)$$

где  $t_{max}$  – наибольшее значение выборки,  $t_{min}$  – наименьшее значение выборки.

Для примера в таблице 1 указаны результаты систематизации в виде статистического ряда 100 значений случайной величины, распределенной на интервале  $[8,5 \cdot 10^3 \text{ч}; 20,5 \cdot 10^3 \text{ч}]$  при условии, что  $\Delta t = 3 \cdot 10^3 \text{ч.}$ ,  $r = 4$ .

Заполнять таблицу несложно. Последовательно просматривая массив значений  $\{t_i\}$ , оценивают, к какому разряду относится каждое число. Факт принадлежности числа к определенному разряду отмечают чертой в соответствующей строке таблицы. Затем подсчитывают  $n_1, \dots, n_i, \dots, n_m$  - число попаданий значений случайной величины (число черточек) соответственно в 1-й, ..., i-й, ..., m-й разряд. Правильность подсчетов определяют, используя следующие соотношения:

$$\sum_{i=1}^m n_i = N$$

Таблица 1 – Результаты расчетов числа попаданий в каждый интервал и статистической вероятности отказа

Интервал		Число попаданий на интервал	$n_i$	Статистическая вероятность
№ п/п	Нижняя и верхняя границы, $10^3$ ч			
1	8,5 $\div$ 11,5		$n_1 = 15$	$q_1 = 0,15$
2	11,5 $\div$ 14,5		$n_2 = 35$	$q_2 = 0,35$
3	14,5 $\div$ 17,5		$n_3 = 30$	$q_3 = 0,30$
4	17,5 $\div$ 20,5		$n_4 = 20$	$q_4 = 0,20$

Статистический ряд можно отразить графически, как показано на рисунке 1.

С этой целью по оси абсцисс отложите разряды и на каждом разряде постройте прямоугольник, высота которого равна статистической вероятности попадания случайной

величины на данный интервал. Здесь  $T_1, \dots, T_i, \dots, T_m$  соответственно верхние границы 1-го, ...,  $i$ -го, ...,  $m$ -го интервалов, определяемые принятыми значениями  $T_0$  и  $\Delta t$ .

Статистическая вероятность  $q_i$  попадания случайной величины на  $i$ -й интервал рассчитывается как

$$q_i = \frac{n_i}{N} \quad (6)$$

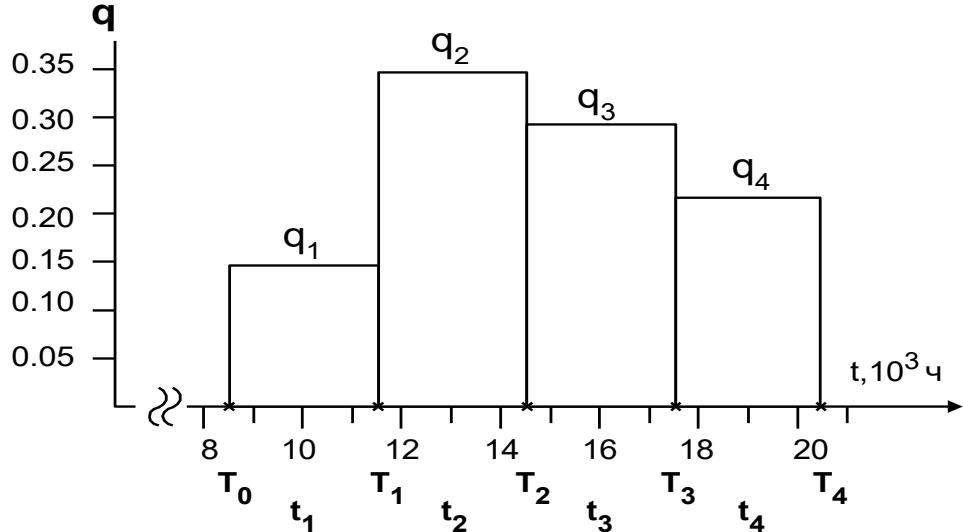


Рисунок 1 – Статистический ряд

Подсчитайте значения  $q_i$  для всех разрядов и проверьте правильность расчетов, используя выражение

$$\sum_{i=1}^m q_i = 1$$

Для расчета среднего значения случайной величины в качестве “представителя” всех ее значений, принадлежащих  $i$ -му интервалу, принимают его середину  $t_i$ . Тогда средняя наработка до отказа определяется как

$$\bar{T} = \sum_{i=1}^m t_i q_i. \quad (7)$$

Расчет с использованием формулы (7) вносит некоторую методическую ошибку. Однако ее значение обычно пренебрежимо мало. Эту ошибку в Ваших расчетах оцените по формуле

$$d = \frac{\bar{T}(II) - \bar{T}(I)}{\bar{T}(I)} * 100\%, \quad (8)$$

где  $\bar{T}(I)$  и  $\bar{T}(II)$  – средние значения, вычисленные соответственно с использованием формул (3) и (7).

Оценку вероятности безотказной работы устройства по первым 20-ти значениям наработки до отказа обозначим как  $P^*(t)$ . Ее значение определяется также по формуле (1), но при этом  $N = 20$ , и число работоспособных объектов  $Np(t)$  выбирается из этой совокупности.

При решении практических задач не всегда возникает необходимость характеризовать случайную законом распределения. Часто инженеру достаточно представить информацию о распределении случайной величины через параметры описывающие его. Определение параметров, вместо закона распределения, всегда проще.

Числовыми характеристиками (параметрами) случайной величины называются характеристики наиболее существенных особенностей закона распределения. Параметры характеризуют центр распределения, масштаб и форму кривой распределения.

Наиболее часто используемыми характеристиками случайной величины, используемыми в теории надежности, являются:

- математическое ожидание (среднее значение)  $\bar{T}$ ;
- дисперсия или среднее квадратическое отклонение;
- коэффициент вариации  $V(t)$ ;
- медиана  $M_e$  и мода  $M_o$ .

Дисперсия, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации показывают насколько тесно сгруппированы возможные значения случайной величины около ее математического ожидания, т.е. характеризуют степень разброса или рассеивания.

Дисперсия непрерывной случайной величины находится по формуле:

$$D(t) = \frac{\sum_{i=1}^m (t_i - \bar{T})^2}{N-1}; \quad (9)$$

Среднее квадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{D(t)}; \quad (10)$$

В относительных единицах рассеивание выражается коэффициентом вариации

$$V(t) = \frac{\sigma}{\bar{T}} \quad (11)$$

По значению коэффициента вариации можно сделать предварительные выводы о законе распределения случайных величин.

### Задание

1. Определить число объектов работоспособных на момент времени  $t$  -  $N_p(t)$ . Для определения  $N_p(t)$  из таблицы 2 следует выбрать значения  $T$  превышающие  $t$ .
2. Рассчитать вероятность отказа устройства за наработку  $t$  по формуле (2) и провести проверку правильности расчетов.
3. Определить математическое ожидание числа объектов  $\bar{N}_p(t)$  работоспособных к наработке  $t$ .
4. Разбить выборку экспериментальных данных на  $r$  интервалов и определить ширину каждого интервала (формулы 4,5).
5. Рассчитать число попаданий в каждый интервал и статистическую вероятность отказа.
6. Построить гистограмму распределения.
7. Определить основные характеристики случайных величин.
8. Сделать выводы и оформить работу.

Таблица 2 - Значения наработки устройства до отказа и заданные значения  $t_0$  и  $T_0$ .

Последняя я цифра шифра	Массив значений наработки до отказа $T, 10^3$ ч	Заданное значение $t, 10^3$ ч	Значение $T_0, 10^3$ ч
0	10, 15, 7, 9, 6, 11, 13, 4, 15, 12, 12, 8, 5, 14, 8, 11, 13, 8, 10, 11, 15, 6, 7, 9, 10, 14, 7, 11, 13, 5, 9, 8, 9, 15, 10, 9, 12, 14, 10, 12, 11, 8, 10, 12, 11, 12, 10, 11, 7, 9	11,5	3,5
1	11, 9, 12, 16, 7, 8, 10, 11, 15, 8, 12, 14, 6, 10, 9, 10, 16, 11, 10, 13, 15, 11, 13, 12, 9, 11, 13, 12, 13, 11, 12, 8, 10, 15, 16, 8, 10, 7, 12, 14, 5, 16, 13, 13, 9, 6, 11, 9, 12, 14	12,5	4,5
2	12, 17, 9, 11, 8, 13, 15, 6, 17, 14, 14, 10, 7, 16, 10, 13, 15, 10, 12, 13, 17, 8, 9, 11, 12, 16, 9, 13, 15, 7, 11, 10, 11, 17, 12, 11, 14, 16, 12, 14, 13, 10, 12, 14, 13, 14, 12, 13, 9, 11	13,5	5,5
3	13, 12, 15, 17, 13, 15, 14, 11, 13, 15, 14, 15, 13, 14, 10, 12, 17, 18, 10, 12, 9, 14, 16, 7, 18, 15, 15, 11, 8, 13, 11,	14,5	6,5

	14, 16, 11, 13, 14, 18, 9, 10, 12, 13, 17, 10, 14, 16, 8, 12, 11, 12, 18		
4	14, 13, 16, 18, 14, 16, 15, 12, 14, 16, 15, 16, 14, 15, 11, 13, 18, 19, 11, 13, 10, 15, 17, 8, 19, 16, 16, 12, 9, 14, 12, 15, 17, 12, 14, 15, 19, 10, 11, 13, 14, 18, 11, 15, 17, 9, 13, 12, 13, 19	15,5	7,5
5	5, 10, 6, 7, 2, 5, 5, 9, 12, 4, 1, 6, 8, 7, 4, 3, 11, 4, 6, 5, 7, 8, 3, 4, 6, 8, 7, 11, 6, 1, 5, 2, 7, 6, 9, 2, 5, 9, 4, 6, 8, 10, 5, 1, 7, 9, 3, 8, 1, 4	6,5	0,5
6	6, 9, 7, 2, 5, 13, 10, 6, 6, 3, 8, 7, 11, 8, 5, 4, 12, 5, 7, 6, 8, 9, 4, 5, 7, 9, 8, 12, 7, 2, 6, 3, 8, 7, 10, 3, 6, 10, 5, 7, 9, 11, 6, 2, 8, 10, 4, 9, 2, 5	7,5	1,5
7	7, 7, 11, 14, 6, 3, 8, 10, 7, 12, 8, 9, 4, 9, 6, 5, 13, 6, 8, 7, 9, 10, 5, 6, 8, 10, 9, 13, 8, 3, 7, 4, 9, 8, 11, 4, 7, 11, 6, 8, 10, 12, 7, 3, 9, 11, 5, 10, 3, 6	8,5	2,5
8	8, 4, 10, 12, 6, 11, 4, 7, 9, 11, 13, 10, 14, 9, 4, 8, 5, 10, 9, 12, 5, 8, 12, 7, 13, 9, 10, 5, 8, 8, 12, 15, 7, 4, 9, 11, 8, 10, 7, 6, 14, 7, 9, 8, 10, 11, 6, 7, 9, 11	9,5	3,5
9	9, 11, 12, 7, 8, 10, 12, 14, 12, 11, 6, 9, 9, 13, 16, 8, 5, 10, 12, 9, 11, 8, 7, 15, 8, 10, 11, 15, 10, 5, 9, 6, 11, 10, 13, 6, 9, 13, 8, 10, 12, 14, 9, 5, 11, 13, 7, 10, 5, 8	10,5	4,5

## **Лабораторное занятие 2 Проверка однородности эмпирических данных по надежности элементов автомобиля/ Моделирование производственных ситуаций**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.1 ПК- 2.2

### **Теоретическая часть**

Эмпирические данные о надежности автомобилей часто представляются для обработки в виде выборок сравнительно небольшого объема, полученных в различных условиях эксплуатации, или в разное время, и т.п.

Анализ однородности исходного статистического материала преследует цель установить возможность объединения различных выборок в одну общую выборку для дальнейшей обработки.

Если функции распределения генеральных совокупностей, из которых взяты выборки, совпадают по всей области их определения, то выборки считаются однородными.

Методы анализа однородности исходного статистического материала выбираются на основании: предположения о виде закона распределения или отсутствия предположения о виде закона распределения; количества выборок; объемов выборок; значений наработок и или времен восстановления, составляющих каждую выборку.

Критерий Вилкоксона используется для анализа однородности двух малых, независимых выборок, когда-либо о виде закона распределения нельзя сделать никаких предположений, либо когда генеральные совокупности подчиняются одному из распределений: экспоненциальному, нормальному, логарифмически- нормальному, гамма-распределению, распределению Вейбулла.

В работе рассматриваются случаи, когда имеются два независимых выборочных наблюдения объемами:  $n_1 = x_1, x_2, \dots, x_n$  и  $n_2 = y_1, y_2, \dots, y_n$  из двух генеральных совокупностей, для которых неизвестные функции распределения  $F(x)$  и  $J(y)$  предполагаются непрерывными.

1. Значение критерия Вилкоксона основано на вычислении инверсий  $U$ .

После упорядочения данных в обеих выборках  $n_1$  и  $n_2$  составляется общий вариационный ряд  $x_1, y_1, x_2, x_3, y_2, y_3, \dots$

Значением критерия является вычисляемое для  $x$  и  $y$  общее число инверсий  $U$ .

Об инверсии можно говорить, когда в ранговом порядке  $n_1 + n_2$  наблюдений, например, число значений  $x$  предшествует рассматриваемому числу  $y$ .

Оценка математического ожидания числа инверсий определяется по формуле:

$$\bar{U} = \frac{n_1 \cdot n_2}{2}. \quad (1)$$

Оценка дисперсии числа инверсий вычисляется по уравнению:

$$S^2(U) = \frac{n_1 \cdot n_2 \cdot (n_1 + n_2 + 1)}{12}. \quad (2)$$

При проверке гипотезы об однородности двух выборок применяется двусторонний критерий, т.е.

$$U_{\alpha, \text{н}} = \bar{U} - U_{\frac{\alpha}{2}} \cdot S(U); \quad (3)$$

$$U_{\alpha, \text{в}} = \bar{U} + U_{\frac{\alpha}{2}} \cdot S(U); \quad (4)$$

где  $U_{\frac{\alpha}{2}}$  – табличные данные [1], выбираются из таблицы П1 приложения.

Если  $U_{\alpha, \text{н}} < U < U_{\alpha, \text{в}}$ , то гипотеза об однородности выборочных наблюдений принимается. Если значение  $U$  выходит за нижнюю или верхнюю границы, гипотезу об однородности выборочных наблюдений следует отвергнуть.

2. Проверка однородности полученных значений основывается на вычислении ранговой  $w$ -статистики.

Статистикой  $W$  критерия является сумма рангов (порядковых номеров в объединенном вариационном ряду) для той выборки, в которой число наблюдений меньше. Пусть имеется для двух выборок возрастающая последовательность наблюдений:

$x_1, x_2, y_1, y_2, x_3, y_3, x_4, x_5, \dots$

Рангами элементов являются 1, 2, 3, 4, 5 ....

По единому вариационному ряду вычисляется  $w$ -статистика для меньших выборок:

$$Wy = r_1 + r_2 + \dots + r_n, \quad (5)$$

где  $r_j$  – ранг  $j$ -го наблюдения.

Математическое ожидание  $w$ -статистики определяется равенством:

$$a_0(W) = \frac{m \cdot (m+1)}{2}, \quad (6)$$

Дисперсия  $w$ -статистики определяется соотношением:

$$S^2(W) = \frac{m \cdot n \cdot (m+n+1)}{12}; \quad (7)$$

Верхнее критическое значение  $w(\alpha; m; n)$  находится с использованием зависимости:

$$w(\alpha; m; n) = 2a_0(w) - \omega(\alpha; m; n); \quad (8)$$

Таким образом, если соблюдается неравенство

$$\omega(\alpha; m; n) < Wy < w(\alpha; m; n).$$

$Wy$  находится в границах критической области, следовательно, гипотеза об однородности выборок с помощью  $w$ -статистики подтверждается. Если один из объемов выборок больше 25, то при вычислении нижнего критического значения пользуются приближенным значением, полученным по уравнению:

$$\omega(\alpha, m, n) = \frac{m \cdot (m+n-1)}{2} - U_{\frac{\alpha}{2}} \cdot S(w),$$

где  $U_{\frac{\alpha}{2}}$  – выбирается из таблицы 1П приложения  $U_{\alpha/2}$

### Задание

1. Составить общий вариационный ряд из результатов экспериментальных и теоретических исследований операции, выданной преподавателем, представленных в таблице 1.

2. Оценить математическое ожидание и дисперсию числа инверсий по формулам (1) и (2).

3. Проверить гипотезу об однородности результатов теоретических и экспериментальных исследований с применением двусторонних критериев.

4. Проверить однородность полученных значений на основе вычисления ранговой w-статистики.

5. Сделать выводы и оформить работу.

Таблица 1 – Исходные данные

№№ вариантов	Объемы выборок	Значения наработок, входящих в выборки
1	n <sub>1</sub> =13	22,3; 20,7; 32,3; 18,4; 19,7; 21,5; 18,6; 26,5; 21,2; 20,3; 7,4; 17,3; 19,0
	n <sub>2</sub> =16	15,3; 15,2; 14,0; 12,8; 6,5; 3,9; 16,9; 34,4; 6,6; 6,5; 24,1; 5,3; 5,8; 25,5; 21,1; 11,1
2	n <sub>1</sub> =13	22,5; 20,9; 32,6; 18,6; 19,9; 21,7; 18,7; 26,8; 21,4; 20,5; 7,4; 17,5; 19,2
	n <sub>2</sub> =16	15,5; 15,4; 14,2; 13,0; 6,6; 3,9; 17,2; 34,9; 6,7; 6,6; 24,5; 5,4; 5,9; 25,8; 22,4; 11,4
3	n <sub>1</sub> =13	22,8; 21,1; 32,9; 18,8; 20,1; 21,9; 18,9; 27,0; 21,6; 20,7; 7,5; 17,7; 19,4
	n <sub>2</sub> =16	15,7; 15,6; 14,4; 13,2; 6,7; 4,0; 17,4; 35,4; 6,9; 6,7; 24,5; 5,5; 6,0; 26,2; 22,7; 11,6
4	n <sub>1</sub> =13	23,0; 21,3; 33,2; 18,9; 20,3; 22,1; 19,1; 27,3; 21,8; 20,9; 7,6; 17,9; 19,6.
	n <sub>2</sub> =16	15,9; 15,8; 14,6; 13,3; 6,8; 4,0; 17,7; 35,9; 6,9; 6,7; 25,2; 5,6; 6,1; 26,5; 23,0; 11,8.
5	n <sub>1</sub> =13	23,2; 21,5; 33,6; 19,1; 20,4; 22,3; 19,3; 27,6; 22,0; 21,1; 7,7; 18,0; 19,8
	n <sub>2</sub> =16	16,2; 16,1; 14,8; 13,5; 6,9; 4,1; 17,9; 36,4; 7,0; 6,8; 25,5; 5,6; 6,2; 26,9; 23,3; 11,9
6	n <sub>1</sub> =13	23,4; 21,7; 33,9; 19,3; 20,6; 22,6; 19,5; 27,8; 22,3; 21,3; 7,7; 18,2; 20
	n <sub>2</sub> =16	16,4; 16,3; 15,0; 13,7; 7,0; 4,2; 18,1; 36,8; 7,1; 6,9; 25,8; 5,7; 6,3; 27,3; 23,6; 12,1
7	n <sub>1</sub> =13	23,7; 21,9; 34,2; 19,5; 20,8; 22,8; 19,7; 28,1 22,5; 21,5; 7,8; 18,4; 20,2
	n <sub>2</sub> =16	16,6; 16,5; 15,2; 13,9; 7,1; 4,2; 18,4; 37,3; 7,2; 7,0; 26,2 5,8; 6,3; 27,6; 23,9; 12,2
8	n <sub>1</sub> =13	23,9; 22,1; 34,5; 19,7; 21,0; 23,0; 19,9; 28,3; 22,7; 21,7 7,9; 18,6; 20,4
	n <sub>2</sub> =16	16,8; 16,7; 15,4; 14,1; 7,2; 4,3; 18,6; 37,8; 7,3; 7,1; 26,5; 5,9; 6,4; 28,0; 24,1; 12,4
9	n <sub>1</sub> =13	24,1; 22,3; 34,9; 19,9; 21,2; 23,2; 20,0; 28,6; 22,9; 21,9; 8,0; 18,7; 20,6
	n <sub>2</sub> =16	17,0; 16,9; 15,6; 14,2; 7,3; 4,3; 18,8; 38,3; 7,4; 7,2; 26,9; 5,8; 6,5; 28,3; 24,5; 12,5

### **Лабораторное занятие 3 Применение активных многофакторных экспериментов при исследовании надежности элементов автомобиля / Моделирование производственных ситуаций**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.1 ПК- 2.2

#### **Теоретическая часть**

Создавая современные технические системы (особенно высокоответственные), отказы в которых могут поставить под угрозу безопасность человека или привести к невыполнению заданий, стремятся спроектировать и изготовить систему на основе так называемого “принципа равнопрочности”. Образующие такую систему элементы одного иерархического уровня должны обладать высокой и примерно одинаковой надежностью.

Однако принцип равной прочности далеко не всегда удается реализовать на практике. Причин много: различные нагрузки (механические или электрические) на элементы конструкции, неодинаковое воздействие окружающей среды, отличия в технологии изготовления элементов и др. Поэтому в реальных системах в процессе эксплуатации возникают так называемые “слабые” или “узкие места” – некоторые элементы отказывают наиболее часто и очень важно заменить такой элемент до отказа, но сделать это наиболее экономично. Эти элементы, как правило, при отказе “разрушаются” настолько, что не подлежат восстановлению. В дальнейшем будем называть такие элементы **стареющими**. Время до их отказа часто подчиняется нормальному закону распределения, а функция интенсивности отказов возрастает со временем.

Функция интенсивности отказов невосстанавливаемых элементов имеет вид:

$$\lambda(t) = \frac{f(t)}{1-F(t)}, \quad (1)$$

где  $F(t)$  – функция распределения времени безотказной работы элемента;  $f(t) = F'(t)$ .

Статистически функция  $\lambda(t)$  определяется следующим образом. Пусть имеются данные по отказам  $N$  однотипных элементов и пусть  $n_k$  – число отказов на  $k$ -м интервале  $[(k-1)h, kh]$  длины  $h$ . Тогда для  $k$ -го интервала статистическое значение функции  $\lambda(t)$  (обозначим его через  $\lambda^*(t)$ ) определяется [1] по формуле:

$$\lambda^*(t) = \frac{n_k}{(N-n_1-\dots-n_{k-1})}, \quad (k-1)h \leq t \leq kh, \quad (2)$$

В дальнейшем предполагается, что стареющие элементы обладают монотонно возрастающей функцией  $K(t)$ , т. е.  $K'(t) > 0$ .

Проанализируем сначала модель выбора оптимального значения ресурса стареющего элемента, рассматриваемого как “черный ящик”. Далее в качестве стареющего рассмотрим зарезервированный элемент с известной структурой соединения входящих в него подэлементов. Затем будет рассмотрена процедура выбора комплекта запасных элементов необходимых для осуществления технического обслуживания системы с элементами стареющего типа.

Рассмотрим непрерывно работающий в системе элемент стареющего типа. Предполагаем, что стареющие элементы в технических системах функционируют независимо и имеют пренебрежимо малую вероятность отказа при простоях системы.

Считаем, что отказ элемента происходит мгновенно и факт появления отказа сразу же становится известным обслуживающему персоналу или фиксируется с помощью автоматической аппаратуры контроля. Элемент может быть заменен исправным в порядке профилактического обслуживания или в аварийном порядке (при отказе). Считается, что в среднем известно время замены отказавшего и исправного элементов. Обозначим эти значения соответственно через  $T_1$  и  $T_2$ .

Очевидно, что  $T_1 \geq T_2$ , так как после замены отказавшего элемента часто планируют дополнительные проверки.

Определим заданный ресурс элемента как наработку, по истечении которой он должен быть заменен. *Показателем, по которому выбирают оптимальное значение*

заданного ресурса стареющего элемента, является коэффициент оперативной готовности  $p(x, t)$ . Этот показатель имеет смысл вероятности застать элемент в исправном состоянии в произвольный момент времени  $t$  и проработать безотказно после момента  $t$  в течение времени  $x$ .

Определяется оптимальное значение заданного ресурса элемента автомобиля, по истечении которого данный элемент должен быть обязательно заменен, с помощью уравнения Трулава:

$$\frac{\dot{\delta}_2}{\dot{\delta}_1 +} @ 1 - \frac{1}{1 - F(t) + \lambda(t) \int_0^t [1 - F(t)] dt} \quad (3)$$

Уравнение Трулава можно решать как графически, так и с использованием компьютерных технологий. В данной работе для решения уравнения Трулава используется компьютерная программа, разработанная на кафедре ТЭА СевКав ГТУ (разработчик – преподаватель С.П. Щербина).

При графическом решении строится график функции, стоящей в правой части уравнений, по оси ординат откладывается отношения  $T_2/(T_1-T_2+x)$  или  $T_2/(T_1+x)$ . Точка пересечения построенной функции, имеющей монотонно возрастающий характер, и прямой  $T_2/(T_1-T_2+x)$  или  $T_2/(T_1+x)$ , параллельной оси абсцисс, определяет значение  $\tau_0$ .

На практике поступают следующим образом. После определения вида функции  $\lambda^*(t)$  и сглаживания ее с помощью монотонно возрастающей кривой для использования соотношения (3) задаются значения  $T_1, T_2, x$  и функция  $F(t)$ . Значения  $T_1, T_2$  определяются с использованием методов обработки статистической информации, величина  $x$  задается условиями эксплуатации системы, а функция  $F(t)$  после нахождения  $\lambda(t)$  имеет вид

$$F(t) = 1 - e^{-\int_0^t \lambda(t) dt} \quad (4)$$

В данной работе с помощью алгоритма (3) рассчитываются оптимальные сроки замен элементов по наработке. При этом варьируется отношение  $T_2/(T_1 + x)$  и используются наиболее распространенные функции вида:

$$\lambda(t) = at^\alpha + b, \quad (5)$$

где  $a$  – коэффициент, характеризующий тенденцию роста кривой  $\lambda(t)$ ,  $\alpha$  – скорость роста кривой  $\lambda(t)$ ,  $b$  – начальное значение  $\lambda(t)$ .

Среднее время безотказной работы элемента:

$$T_0 = \int_0^x [1 - f(t)] dt \quad (6)$$

### Задание

1. Изучить и законспектировать закономерности определения оптимального ресурса узла автомобиля, имеющего элементы стареющего типа, с использованием коэффициент оперативной готовности.

2. По алгоритму заданному преподавателем выбрать из таблицы 1 значения коэффициента –  $a$ , скорость роста кривой  $\lambda(t)$  ( $\alpha$ ) и  $b$  – начальное значение  $\lambda(t)$ .

3. Из таблицы 2 выбрать соотношение  $T_2/(T_1 + x)$  и с использованием компьютерной программы определить среднее время безотказной работы элемента.

4. По распечатке полученных результатов сделать выводы и оформить отчет.

Таблица 1 – Параметры функции интенсивности отказов

Номер варианта	$a$ , отк/час <sup>2</sup>	$\alpha$	$b$ , отк/10 час
1	0,0004	1,2	0,005
2	0,00015	1,1	0,03
3	0,0001	1,12	0,002
4	0,00006	1,22	0,012
5	0,0004	0,95	0,006
6	0,00015	0,9	0,002

7	0,0001	0,85	0,001
8	0,00006	1,0	0,00012
9	0,0004	0,95	0,002
10	0,00015	0,9	0,02

Таблица 2 — значения соотношений  $T_2/(T_1 + x)$

Номер варианта	$T_2/(T_1 + x)$
1	0,35
2	0,4
3	0,42
4	0,63
5	0,68
6	0,7
7	0,74
8	0,78
9	0,83
10	0,9

## Лабораторное занятие 4 Определение степени износа транспортных средств / Моделирование производственных ситуаций

Цель занятия заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.1 ПК- 2.2

### Теоретическая часть

#### 1. Последовательность реализации задач исследования

При проведении научных исследований, в основе которых лежит активный эксперимент, на первом этапе происходит описание эксперимента, и формируется его цель. Выбирается целевая функция, которая является обобщенным показателем качества исследуемого процесса или явления. Например, при исследовании топливной экономичности автомобиля целевой функцией может быть часовой расход или удельный расход топлива и т.п. Далее определяются основные факторы, оказывающие влияние на целевую функцию, и границы их измерения.

*Например, на топливную экономичность автомобиля оказывает влияние:*

- техническое состояние системы питания, которое может характеризоваться уровнем топлива в поплавковой камере карбюратора, пропускной способностью жиклеров, давлением нагнетания и всасывания бензонасоса;
- техническим состоянием системы зажигания, характеризующимся следующими факторами: углом опережения зажигания, углом замкнутого состояния контактов прерывателя, зазором в свече зажигания и т.д.;
- техническим состоянием ходовой части и трансмиссии автомобиля (давление воздуха в шинах, люфты в трансмиссии и т.д.);
- техническое состояние двигателя (величина давления в конце такта сжатия, зазор в клапанах и т.д.).

При выборе факторов, предпочтение отдается наиболее влияющим на целевую функцию. При этом используют метод экспертных оценок, метод случайного баланса, корреляционно-регрессионного анализа.

При планировании эксперимента различают понятие полнофакторного эксперимента и понятие дробной реплики.

Если все уровни каждого фактора сочетаются со всеми уровнями остальных факторов, то такой эксперимент называют полнофакторным. Для него число опытных точек определяется по формуле:

$$n = a^k, \quad (1)$$

где  $a$  – число уровней каждого фактора;

$k$  – число факторов эксперимента.

Для повышения точности эксперимента проводят в каждой точке по несколько параллельных опытов –  $r$ .

Таким образом, общее число наблюдений составит:

$$N' = n \cdot r. \quad (2)$$

Совокупность уровней факторов образует факторное пространство. Сочетание уровней факторов отражает матрица планирования эксперимента. Она представляет собой таблицу, в которой содержится как информация о сочетании уровней факторов в каждом эксперименте, так и данные для статистического анализа результатов эксперимента. Информация в матрицу обычно вводится в кодированном виде. Значения уровней факторов в кодированном виде ( $x_i^k$ ) определяются по формуле

$$x_{ijk} = \frac{x_{ji} - x_{0i}}{x_{bi} - x_{ni}} = \frac{x_{ji} - x_{0i}}{x_{0i} - x_{ni}}, \quad (3)$$

где  $x_{ji}$  –  $j$ -й уровень фактора;

$x_{0i}$  – основной уровень фактора;

$x_{bi}$  – верхний уровень фактора;

$x_{ni}$  – нижний уровень фактора.

*Например. Нормальный зазор впускных и выпускных клапанов двигателя внутреннего сгорания составляет 0,2 мм. В процессе эксплуатации двигателя зазор в клапанах изменяется в пределах (0,1- 0,3) мм. Проведем кодирование уровней данного фактора.*

Для верхнего уровня

$$x_k = \frac{0,3-0,2}{0,3-0,2} = +1 = (+).$$

Для нижнего уровня

$$x_k = \frac{0,1-0,2}{0,2-0,1} = -1 = (-).$$

Полно-факторный эксперимент несет значительную избыточность числа проводимых опытов. Это удорожает эксперимент, делает его громоздким, длительны и т.д.

Избыточность плана определяется по формуле:

$$\Delta_u = a^k - (k+1). \quad (4)$$

Каждый эксперимент в матрице планирования принято обозначать буквой латинского алфавита. Например, если фактор  $x_1$  находится на верхнем уровне, то  $a$ , если фактор  $x_2$  находится на верхнем уровне, то  $b$  и т.д. Эффект взаимодействия факторов, находящихся на верхнем уровне, обозначается произведением соответствующих букв. Например, если факторы  $x_1$  и  $x_2$  находятся на верхнем уровне, то эксперимент обозначают через  $a \cdot b$  и т.д. Эксперимент обозначают единицей (I), если все факторы находятся на нижнем уровне.

Если планирование ведется на 2-х уровнях, то кодированные значения уровней аргументов будет равняться или +1 или -1. На практике их заменяют “плюсом” и “минусом” соответственно.

Множество точек  $x_i$ , в которых производятся наблюдения, и соответствующее число наблюдений в этих точках называют планом эксперимента.

Если все факторы имеют одинаковое число уровней, то план называется симметричным.

Пример заполнения матрицы планирования эксперимента для трехфакторного двухуровневого эксперимента без взаимодействия представлен в таблице 1. Модель эксперимента имеет следующий вид:

$$y = b_0x_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3. \quad (5)$$

Для вычисления свободного члена  $b_0$  в уравнениях регрессии необходимо в матрицу ввести вектор-столбец фиктивного фактора  $x_0$ , который имел бы во всех опытах значение (+1).

Таблица 1 □ План эксперимента

Номер эксперимента	$x_0$	Матрица планирования			Условное обозначение (I)	y
		$x_1$	$x_2$	$x_3$		
		-	-	-		
1	+	-	-	-		$y_1$
2	+	+	-	-	a	$y_2$
3	+	-	+	-	b	$y_3$
4	+	+	+	-	ab	$y_4$
5	+	-	-	+	c	$y_5$
6	+	+	-	+	ac	$y_6$
7	+	-	+	+	bc	$y_7$
8	+	+	+	+	abc	$y_8$

Выбирается вид математической модели, с помощью которой предполагается описать исследуемый процесс. Как правило, вид модели устанавливают, используя априорную информацию. Если же она не дает представлений о характере поверхности отклика, то выбор вида модели осуществляется шаговым поиском. При этом первоначально поверхность отклика полагается линейной и аппроксимируется моделью вида

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i \quad . \quad (6)$$

Если полученная модель неадекватна исследуемому процессу, то она расширяется путем включения эффектов взаимодействия первого порядка

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i + \sum_{i < j} b_{ij} x_i x_j \quad . \quad (7)$$

Если же и эта модель неадекватна, то добавляют экспериментальные точки для получения квадратичной модели

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i + \sum_{i < j} b_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^n b_{ii} x_i^2 \quad . \quad (8)$$

Определение коэффициентов линейной многофакторной модели могут применяться два способа:

- Способ, основанный на составлении и решении нормальных уравнений;
- Способ, основанный на применении матричного исчисления.

Используя первый способ, значения коэффициентов регрессии определяем по формулам:

- свободного члена

$$b_0 = \frac{\sum_{i=1}^n x_0 y_i}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}; \quad (9)$$

- линейных коэффициентов

$$b_j = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ji} y_i}{n}; \quad (10)$$

- коэффициентов характеризующих парное взаимодействие

$$b_{jk} = \frac{\sum x_{ji} x_{ki} y_i}{n}. \quad (11)$$

Используя второй способ необходимо найти информационную матрицу ( $X^T X$ ) и матрицу ошибок ( $X^T X$ ) $^{-1}$ . При этом  $X^T$  - транспонированная матрица, т.е. если в заданной матрице  $X$  заменить строки столбцами, то в этом случае получается транспонированная матрица. Например, если

$$\tilde{O} = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 5 \end{vmatrix}, \quad \text{то} \quad \tilde{O}^T = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{vmatrix}.$$

Перемножение матриц производится по определенному правилу. Для этого, элементы каждой из строк первой матрицы последовательно умножаются на элементы соответствующего столбца другой матрицы и результаты перемножения складываются.

Например, если заданы 2 матрицы:

$$\hat{A} = \begin{vmatrix} 11 & 12 \\ 21 & 22 \end{vmatrix} \quad \text{и} \quad \hat{a} = \begin{vmatrix} 11 & 12 \\ 21 & 22 \end{vmatrix},$$

$$\text{то } \hat{A}'\hat{a} = \begin{vmatrix} 1111 + 1221 & 1112 + 1212 \\ 2111 + 2221 & 2222 + 2112 \end{vmatrix}.$$

Выражение для вычисления матричным способом коэффициентов математической модели по методу наименьших квадратов имеет следующий вид:

$$\hat{a} = (\hat{O}^0 \hat{O})^{-1} \hat{O}^0 \hat{O}.$$

## 2. Проверка воспроизводимости эксперимента

После произведения опытов необходимо производить проверку воспроизводимости эксперимента. Проверку необходимо проводить потому, что при фиксировании наблюдаемых значений функции отклика в различных точках факторного пространства могут возникать ошибки, например, ошибки эксперимента, ошибки отсчета по шкалам приборов, ошибки от влияния неучтенных и неуправляемых факторов и т.п. Значения указанных ошибок характеризуются отвечающими им в различных точках построчными дисперсиями:

$$S^2\{y_1\}, S^2\{y_2\}, \dots, S^2\{y_n\}.$$

Если построчные дисперсии в различных точках факторного пространства мало отличаются друг от друга, то говорят, что дисперсии однородны и имеет место хорошая воспроизводимость эксперимента. В противном случае говорят, что дисперсии неоднородны.

Простым и удобным способом проверки однородности дисперсии эксперимента является критерий Кохрена. Опытное значение критерия Кохрена определяется по формуле:

$$G_{\text{акт}} = \frac{S^2\{y_{\max}\}}{\sum_{i=1}^n S^2\{y_i\}}, \quad (12)$$

где  $G_{\text{акт.оп}}$  – опытное значение критерия Кохрена;

$G_{\text{акт.табл}}$  – табличное значение критерия Кохрена (таблица 2);

$S^2\{y_{\max}\}$  – максимальное значение построчной дисперсии;

$\sum_{i=1}^n S^2\{y_i\}$  – сумма построчных дисперсий;

$\alpha$  – уровень значимости;

$k = r - 1$  – число степеней свободы;

$r$  – число параллельных опытов;

$N$  – число рассматриваемых дисперсий.

Если  $G_{\text{акт.оп}} \leq G_{\text{акт.табл}}$  – гипотеза об однородности дисперсий не отвергается;

если  $G_{\text{акт.оп}} > G_{\text{акт.табл}}$  – гипотеза об однородности дисперсий отвергается;

Таблица 2 – Табличные значения критерия Кохрена  $G_{\text{табл}} [\alpha] [k]$ ,

вычисленные в зависимости от числа степеней свободы  $k = r - 1$  и числа испытаний  $n$  при уровне значимости  $\alpha = 0,05$

n	Уровень значимости $\alpha = 0,05$								
	k								
	2	3	4	5	6	8	10	16	36
1	2	3	4	5	6	7	8	8	10
2	0,97	0,93	0,90	0,87	0,85	0,81	0,78	0,73	0,66
3	0,93	0,79	0,74	0,70	0,66	0,63	0,60	0,54	0,47
4	0,76	0,68	0,62	0,59	0,56	0,51	0,48	0,43	0,36
5	0,68	0,60	0,54	0,50	0,48	0,44	0,41	0,36	0,30
6	0,61	0,53	0,48	0,44	0,42	0,38	0,35	0,31	0,25

7	0,56	0,48	0,43	0,39	0,37	0,34	0,31	0,27	0,23
8	0,51	0,43	0,39	0,36	0,33	0,30	0,28	0,24	0,20
9	0,47	0,40	0,35	0,33	0,30	0,28	0,25	0,22	0,18
10	0,44	0,37	0,33	0,30	0,28	0,25	0,23	0,20	0,16
12	0,39	0,32	0,29	0,26	0,24	0,22	0,20	0,17	0,14
15	0,33	0,27	0,24	0,22	0,20	0,18	0,17	0,14	0,11
20	0,27	0,22	0,19	0,17	0,16	0,14	0,13	0,11	0,08
24	0,23	0,19	0,16	0,15	0,14	0,12	0,11	0,09	0,07
30	0,20	0,16	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09	0,07	0,06
40	0,16	0,12	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06	0,04
60	0,11	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,02
120	0,06	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01

### 3 Статистическая оценка значимости коэффициентов математической модели

Статистическая оценка значимости коэффициентов математической модели производится с помощью критерия Стьюдента, согласно следующему альтернативному условию:

$$t > t_{\text{табл}} \text{ — коэффициент значим} \\ t = \frac{|b_j|}{S(b_j)}; \quad (13)$$

$$S^2(b_j) = \frac{S^2(y)}{N_r}; \quad (14)$$

где  $S^2(b_j)$  – дисперсия коэффициентов модели;

$S^2(y)$  – дисперсия эксперимента.

$$S^2(y) = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^r (y_{ij} - y_{\text{ш}})^2}{N(r-1)}. \quad (15)$$

Табличное значение критерия Стьюдента выбирается в зависимости от уровня значимости  $\alpha=0,05$  и числа степеней свободы  $k = N-1$  из таблицы 3

Таблица 3 - Табличные значения критерия Стьюдента  $t_{\text{табл}}(\square; k)$ , вычисленные в зависимости от числа степеней свободы  $k=N-1$  при заданном уровне значимости  $\alpha$

k	Уровень значимости $\alpha$		
	0,1	0,05	0,01
1	6.31	12.71	63.66
2	2.92	4.3	9.93
3	2.35	3.18	5.84
4	2.13	2.78	4.6
5	2.02	2.57	4.03
6	1.94	2.45	3.71
7	1.90	2.37	3.5
8	1.86	2.31	3.36
9	1.83	2.26	3.25
10	1.81	2.23	3.11
15	1.75	2.13	2.95
20	1.73	2.09	2.85
30	1.7	2.02	2.75
40	1.68	2.02	2.7
60	1.67	2.00	2.66
120	1.66	1.98	2.62

$\infty$	1.65	1.96	2.58
----------	------	------	------

#### 4 Проверка математической модели на адекватность

После статистической оценки значимости коэффициентов приступают к проверке математической модели на адекватность.

Указанная процедура производится с помощью критерия Фишера, согласно следующему альтернативному условию:

$$F = \frac{S^2_{\text{y}}}{S^2_{\text{e}}} \delta , \quad (16)$$

где  $F_{\text{опытн}}$  – опытное значение критерия Фишера;

$S^2_{\text{y}}$  – дисперсия неадекватности, т.е. остаточная дисперсия;

$S^2_{\text{e}}$  – дисперсия воспроизводимости всего эксперимента;

$\alpha$  – уровень значимости;

$N$  – число складываемых дисперсий;

$d$  – число значащих коэффициентов математической модели ( $b_0, b_1, b_2$  и т.д.).

Величина дисперсии неадекватности вычисляется по формуле:

$$S^2_{\text{y}} = ro \sum_{i=1}^N \frac{(y_i - \bar{y})^2}{N-d-1} = ro \sum_{i=1}^N \frac{D^2 i}{N-d-1}, \quad (17)$$

где  $y_i$  – расчетное значение функции отклика, получаемое на основании уравнения регрессии;

$\bar{y}$  – среднее значение функции отклика получаемое на опыте;

$\sum_{i=1}^N D^2 i$  – невязка или ошибка неадекватности;

число параллельных опытов;

$F_{\text{табл}}$  – табличное (критическое) значение Фишера, величина которого вычисляется в зависимости от уровня значимости  $\alpha$  и числа степеней свободы большей дисперсии  $k_1$  и числа степеней свободы меньшей дисперсии  $k_2$ . Данное значение выбирается из табл. 4.

Если  $F_{\text{опытн}} \leq F_{\text{табл}}$  – гипотеза об адекватности математической модели не отвергается;

Если  $F_{\text{опытн}} > F_{\text{табл}}$  – гипотеза об адекватности математической модели отвергается.

Таблица 4 - Табличные значения критерия Фишера  $F_{\text{табл}}$   
 $(\alpha = 0,05 | k_1 = N - d - 1 | k_2 )$ , вычисленные в зависимости от значений большей и меньшей дисперсий при уровне значимости  $\alpha=0,05$  ( $k_1$  - большая дисперсия и  $k_2$  - меньшая дисперсия)

$k_2$	Число степеней свободы большей дисперсии $k_1$								
	1	2	3	4	5	6	12	24	$\infty$
2	18	19	19	19.3	19.3	19.4	19.5	19.5	
3	10	9.6	9.3	9.1	9.0	8.9	8.7	8.6	8.5
4	7.7	6.9	6.6	6.4	6.3	6.2	5.9	5.8	5.6
5	6.6	5.8	5.4	5.2	5.1	5.0	4.7	4.5	4.4
6	6.0	5.1	4.8	4.5	4.4	4.3	4.0	3.8	3.7
7	5.6	4.7	4.4	4.1	4.0	3.9	3.6	3.4	3.2
8	5.3	4.5	4.1	3.8	3.7	3.6	3.3	3.1	2.9
9	5.1	4.3	3.9	3.6	3.5	3.4	3.1	2.9	2.7
10	5.0	4.1	3.7	3.5	3.3	3.2	2.9	2.7	2.5
11	4.8	4.0	3.6	3.4	3.2	3.1	2.8	2.6	2.4
12	4.8	3.9	3.5	3.3	3.1	3.0	2.7	2.5	2.3
13	4.7	3.8	3.4	3.2	3.0	2.9	2.6	2.4	2.2
14	4.6	3.7	3.3	3.1	3.0	2.9	2.5	2.3	2.1

15	4.5	3.7	3.3	3.1	2.9	2.8	2.5	2.3	2.1
20	4.4	3.5	3.1	2.9	2.7	2.6	2.3	2.1	1.8
30	4.2	3.3	2.9	2.7	2.5	2.4	2.1	1.9	1.6
40	4.1	3.2	2.9	2.6	2.5	2.3	2.0	1.8	1.5
60	4.0	3.2	2.8	2.5	2.4	2.3	1.9	1.7	1.4
120	3.9	3.1	2.7	2.5	2.3	2.2	1.8	1.6	1.3
$\infty$	3.8	3.0	2.6	2.4	2.2	2.1	1.8	1.5	1.0

### ***Задание***

1. Выбрать из задания на практику целевую функцию, которая является обобщенным показателем качества исследуемого процесса или явления.
2. Определить основные факторы, оказывающие влияние на целевую функцию, и границы их измерения.
3. Указать число опытных точек и количество наблюдений.
4. Определить избыточность плана наблюдений.
5. Составить матрицу планирования эксперимента.
6. Выбрать вид математической модели.
7. Вычислить коэффициенты регрессии и определить вид целевой функции.
8. Проверить воспроизводимость эксперимента с использованием критерия Кохрена.
9. Выполнить статистическую оценку значимости коэффициентов математической модели
10. Проверить математическую модель на адекватность, используя критерий Фишера.
11. Составить план эксперимента, привести данные, используемые для проверки адекватности математической модели и построить график целевой функции.
12. Сформулировать выводы.

### **Лабораторное занятие 5 Определение периодичности диагностирования элементов автомобиля / Моделирование производственных ситуаций**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.1 ПК- 2.2

#### **Теоретическая часть**

Комплексный показатель характеризует совокупность взаимосвязанных свойств (сложное свойство) из всего множества свойств, образующих качество продукции и выражается одним числом, что позволяет на практике сравнивать большое число показателей качества продукции с таким же количеством базовых показателей. Он отражает такую совокупность свойств продукции, по которой принято решение оценивать качество продукции.

В квалиметрии все показатели качества определяют так называемыми экспертными методами с учетом того, что одни показатели продукции (например, показатели назначения) важнее других (например, эстетических).

Комплексный показатель представляет объективную характеристику качества объекта. Субъективным в методе является выбор логики усреднения. В самом общем виде комплексный показатель качества  $Q$  по принципу среднего взвешенного определяют по формуле:

$$Q = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n q_i * Q_i}{\sum_{i=1}^n q_i}}$$

где  $y$  – параметр логики усреднения;

$q_i$  – весовые коэффициенты показателей качества;

$Q_i$  – единичные показатели качества;

$n$  – число единичных показателей качества.

Задавая разные значения  $y$ , получаем различные виды средних взвешенных показателей, которые приведены в таблице 1.

Для создания одинаковых условий оценки сумму весовых показателей принимают за единицу:

$$\sum_{i=1}^n q_i = 1$$

В этом случае зависимости примут упрощенный вид:

$$\bar{Q} = \sum_{i=1}^n q_i \times Q_i \quad \text{среднее арифметическое}$$

$$\bar{Q} = \sqrt{\sum_{i=1}^n q_i \times Q_i} \quad \text{среднее квадратическое взвешенное}$$

$$\bar{Q} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n q_i} \quad \text{среднее гармоническое взвешенное}$$

$$\bar{Q} = \prod_{i=1}^n Q_i^{q_i} \quad \text{среднее геометрическое взвешенное}$$

Пример: комплексный показатель качества – эксплуатационную надежность  $\bar{Q}_{\text{ЭН}}$  определяют по формуле:

$$\bar{Q}_{\text{ЭН}} = \prod_{i=1}^n Q_i^{q_i}$$

где  $q_1$  – долговечность, ( $q_1 = 0,3$ ,  $q_1 = 0,9$ );

$Q_2$  – безотказность, ( $q_2 = 0,4$ ,  $q_2 = 0,7$ );

$Q_3$  – долговечность, ( $q_3 = 0,3$ ,  $q_3 = 1,0$ ).

$$\bar{Q}_{\text{ЭН}} = 0,9^{0,3} \times 0,7^{0,4} \times 1,0^{0,3} = 0,907$$

$$\sum_{i=1}^3 q_i = 1,0$$

Определим этот комплексный показатель по другим формулам:

$$\tilde{Q}_{\text{ЭН}} = \frac{1}{\sum_{i=1}^3 q_i} = \frac{1}{\frac{0,3}{0,9} + \frac{0,4}{0,7} + \frac{0,3}{1,0}} = 0,830$$

$$\bar{Q} = \sum_{i=1}^3 q_i \times Q_i = 0,3 \times 0,9 + 0,4 \times 0,7 + 0,3 \times 1,0 = 0,850$$

$$\bar{Q}_{\text{ЭН}} = \sqrt{\sum_{i=1}^3 q_i \times Q_i^2} = \sqrt{0,3 \times 0,9^2 + 0,4 \times 0,7^2 + 0,3 \times 1,0^2} = 0,859$$

Практическое задание

В таблице 1 приведены показатели качества четырех типов приборов – вольтметров. Рассчитать комплексный показатель качества и ранжировать приборы по этому показателю.

**Таблица 1 - Показатели качества вольтметров**

Прибор	Единичные показатели качества			
	Класс точности (q <sub>1</sub> , %)	Нижний предел измерений (q <sub>2</sub> , мВ)	Масса (q <sub>4</sub> , кг)	Устойчивость к механическим воздействиям*(q <sub>5</sub> )
B <sub>1</sub>	1,5	1,0	0,30	Вп; уп (0,75)
B <sub>2</sub>	1,5	1,5	0,15	Вп; уу (1,0)
B <sub>3</sub>	1,0	2,0	0,25	Вп; уп (0,75)
B <sub>4</sub>	1,0	3,0	0,22	Вп; уу (1,0)
Базовый показатель	1,0	1,0	0,15	Вп; уу (1,0)
Весовые коэффициенты	q <sub>1</sub> 0,5	Q <sub>2</sub> 0,15	Q <sub>4</sub> 0,1	Q <sub>5</sub> 0,25

\*Вп – вибропрочный, уп – ударопрочный, ву – виброустойчивый, уу – удароустойчивый.

## Лабораторное занятие 6 Старение и восстановление машин и их составных частей

Цель занятия заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.1 ПК- 2.2

### Теоретическая часть

Расчетный процент износа ( $I_{mp}$ ) транспортного средства определяется по формуле:

$$I_{mp} = (I_1 \cdot \Pi_\phi + I_2 \cdot \Delta_\phi), \% \quad (1)$$

где  $\Pi_\phi$  – пробег фактический на день осмотра (в тыс. км с точностью до одного десятичного знака) с начала эксплуатации или, после КР;

$\Delta_\phi$  – фактическая длительность эксплуатации (в годах с точностью до одного десятичного знака) исчисляемая с начала эксплуатации или после КР;

$I_1$  – показатель износа по пробегу (в % на 1000 км пробега) приводится в таблицах 1 и 2;

$I_2$  – показатель старения по временному фактору (в % на 1 год) в зависимости от интенсивности эксплуатации приводится в таблицы 6 и 7.

Показатель фактического пробега ( $\Pi_\phi$ ) снимается с исправного спидометра или берется из учетных документов автопредприятия на данное транспортное средство. В сомнительных случаях (нарушение заводских пломб, замена кузова у автомобилей индивидуального пользования и т. д.) для расчета принимается среднегодовой пробег в регионе (стране) однотипного транспортного средства (таблицы 4 и 5).

При необходимости определения процента износа транспортных средств, принадлежащих предприятиям госсектора, муниципальным службам, и т. п. рекомендуется использовать нормы амортизационных отчислений, извлечение из которых приводится в таблице 8.

Для определения срока службы ( $\Delta_\phi$ ) используются данные технического паспорта (свидетельства о регистрации).

Расчетный процент износа прицепа любого типа (грузовой, палатка, дача) устанавливается в размере 3,5% для прицепов индивидуальных владельцев, в остальных случаях – 18% за каждый год эксплуатации вне зависимости от пробега.

Если на предъявленном транспортном средстве в процессе эксплуатации была произведена и документально или фактически подтверждена замена отдельных агрегатов и дорогостоящих комплектующих изделий (запись в техпаспорте, оплаченный заказ – наряд ремонтного предприятия, заводская маркировка даты выпуска изделия и т. п.), необходимо определить их индивидуальный процент износа для последующей корректировки стоимости транспортного средства.

К дорогостоящим комплектующим можно отнести шины и аккумуляторные батареи (АКБ), а также другие комплектующие изделия, цена которых составляет 1% от стоимости транспортного средства.

Процент износа шин и АКБ рассчитывается по методикам, приведенным соответственно в пунктах 1.1 и 1.2.

Процент износа других замененных агрегатов и комплектующих изделий рассчитывается по формуле (1) с учетом длительности ( $D_f$ ) их эксплуатации и среднегодового пробега транспортного средства за этот период ( $P_f$ ).

При выявлении факта замены агрегата, необходимо дополнительно выяснить: какие агрегаты использованы в качестве заменителя – новые или капитально отремонтированные, аналогичные, стандартные или с других моделей (модификаций), более дороги или дешевые – и учесть полученную информацию в корректировке остаточной стоимости транспортного средства.

При определении износа капитально отремонтированного и установленного на транспортное средство агрегата к проценту износа, полученному расчетом, прибавляется дополнительно 20%.

При осмотре старого транспортного средства, находящегося в удовлетворительном состоянии по внешнему виду и эксплуатационным характеристикам, но достигшего расчетного процента износа 60% и более последний может быть снижен до уровня 50%, но не более (за исключением случая замены кузова в сборе). При этом специалист должен обосновать снижение процента износа (документальное или фактическое подтверждение проведенных ремонтов, замены агрегатов, сохранение внешнего вида и основных эксплуатационных характеристик, прохождение очередного техосмотра и т. д.).

Расчет остаточной стоимости транспортного средства осуществляется по проценту износа.

В простейшем случае, если на изменение стоимости оказывают влияние только факторы естественного износа, старения, присущие всем эксплуатируемым транспортным средствам, и если в процессе эксплуатации не выявлено документально подтвержденных замен агрегатов и комплектующих изделий, расчет остаточной стоимости ведется по формуле:

$$C_{uz} = \Pi - B_{uz} = \Pi \cdot \left(1 - \frac{I_{mp}}{100}\right) \quad (2)$$

где:  $C_{uz}$  – стоимость остаточная транспортного средства с учетом процента износа (в рублях);

$\Pi$  – цена расчетная транспортного средства с учетом комплектности (в рублях);

$B_{uz} = \frac{\Pi \cdot I_{mp}}{100}$  – величина снижения стоимости транспортного средства (в рублях) по причине естественного износа, старения.

При определении остаточной стоимости капитально отремонтированного транспортного средства расчетная цена уменьшается на 20%.

В случае замены в процессе эксплуатации отдельных агрегатов и комплектующих изделий учитывается их индивидуальный процент износа и расчет остаточной стоимости транспортного средства по причине естественного износа ведется по формуле:

$$C_{uz}' = C_{uz} + \sum_1^m \Pi_i \cdot \left( \frac{I_{mp} - I_i}{100} \right) \quad (3)$$

где  $C_{uz}'$  – остаточная стоимость транспортного средства по проценту естественного износа в случае замены отдельных агрегатов и комплектующих изделий в процессе эксплуатации;

$\Pi_i, I_i$  – соответственно цена и процент износа i-го агрегата, изделия, замененного в процессе эксплуатации;

$m$  – число замененных единиц агрегатов, изделий.

В формулу (3) для расчета нет необходимости включать изделия (шины, АКБ), если они после замены повторно достигли износа, равного общему износу транспортного средства.

Расчет стоимости установленных на транспортное средство в процессе эксплуатации агрегатов и комплектующих изделий можно проводить и отдельно по формуле (2), прибавляя их остаточную стоимость к остаточной стоимости самого транспортного средства, но в этом случае из расчетной цены транспортного средства необходимо исключать цены на отдельно рассчитываемые изделия, т. е. определять остаточную стоимость как бы некомплектного транспортного средства.

Неремонтируемые узлы, детали, снятые с транспортного средства по причине их неисправности, имеют цену бытового лома (вторичного сырья).

## **1 Определения процента износа шин транспортных средств**

1. Критериями износа (старения) шин являются:

- наличие повреждений и дефектов;
- срок эксплуатации;
- высота рисунка протектора.

2. Ресурс шины снижается и соответственно увеличивается процент износа:

- до 10% – если поврежден борт при монтаже;
- до 20% – если обнаружены выкрашивания, сколы, трещины на протекторе или трещины и износ боковины без оголения корда;
- до 25% – при обнаружении местного износа ( пятнистости ) протектора.

Шины с расслоением каркаса признаются изношенными на 100%.

3. К выявленному проценту износа прибавляется процент износа (старения) по сроку эксплуатации шины.

За три года эксплуатации шина от старения теряет пропорционально сроку эксплуатации до 10% ресурса.

В интервале от 3-х до 5 лет старение шины увеличивается до 25%. Шина со сроком эксплуатации свыше 5-ти лет может достигать расчетного процента износа, равного 50%.

Срок эксплуатации определяется по дате изготовления в соответствии с заводской маркировкой по ГОСТ 4754-80.

4. Ресурс протектора шины характеризуется его высотой на новойшине ( $B_n$ ) (см. таблицу 3) за вычетом минимально допустимой остаточной высоты протектора ( $B_{don}$ ), при которой шина должна сниматься с эксплуатации (для шин легковых автомобилей – 1,6 мм, грузовых автомобилей – 1,0 мм, автобусов – 2,0 мм, мотошин – 0,8 мм).

5. Остаточная (фактическая) высота рисунка протектора шины ( $B_\phi$ ) определяется как средняя из измеренных в 4-х сечениях шины по окружности. В каждом сечении высота рисунка определяется по зоне беговой дорожки, имеющей максимальный износ.

6. Процент износа шины по высоте протектора рассчитывается по формуле:

$$I_{uu} = \frac{(B_n - B_\phi)}{(B_n - B_{don})} \cdot 100\% \quad . \quad (4)$$

7. Для шин с процентом износа 100%, но пригодных к восстановлению, устанавливается остаточная стоимость равная залоговой цене покрышки, подлежащей восстановлению, что в среднем составляет 0,03% от стоимости новой покрышки.

8. Для шин, непригодных к дальнейшей эксплуатации и восстановлению устанавливается износ 100% без остаточной стоимости.

При пересчете процента износа камерных шин на их остаточную стоимость необходимо принимать в расчет стоимость шины с камерой.

Остаточная стоимость шины по проценту износа определяется по формуле:

$$C_{uz.uu} = I_{uu} \cdot \left( 1 - \frac{I_{uu}}{100} \right) \quad . \quad (5)$$

## 2 Определение процента износа аккумуляторных батарей

Процент износа ( $I$ ) аккумуляторной батареи (АКБ) определяется как отношение фактического времени эксплуатации предъявленной батареи ( $\Delta_\phi$ ) к среднестатистическому сроку службы ( $\Delta_{ст}$ ) до ее замены ( списания), т. е.

$$I_{AKB} = \frac{\Delta_\phi}{\Delta_{ст}} \cdot 100\% \quad . \quad (6)$$

Срок службы АКБ получен при помощи математической обработки собранной статистики и определен независимо от типа в 3 года при интенсивности эксплуатации транспортного средства 40 и более тыс. км в год и 4 года – при интенсивности эксплуатации до 40 тыс. км в год.

Фактический срок службы АКБ определяется как разность, даты осмотра предъявленного транспортного средства и даты изготовления АКБ.

Дата изготовления определяется по маркировке на АКБ, вид и способ нанесения которой устанавливается нормативным документом па изготовление конкретного типа, марки АКБ.

В настоящее время эксплуатируются три основных типа АКБ:

1. Моноблок с ячеистыми крышками и перемычками над крышками (старая конструкция).
2. Моноблок с общей крышкой и залитыми мистикой перемычками.
3. Моноблок (пластмассовый корпус) с общей крышкой – необслуживаемая АКБ.

В порядке обобщения можно выделить несколько способов и мест маркировки АКБ. Она может быть выполнена в виде тиснения, штампа, наклейки на корпусе сбоку или сверху, в виде цифровой набивки на перемычках или выводима клеммах (полюсах).

Отечественные АКБ имеют, как правило, цифровую набивку на перемычках, а в некоторых конструкциях маркировка даты изготовления дублируется тиснениями, штампами, наклейками на корпусе сбоку или сверху.

При определении остаточной стоимости АКБ необходимо помнить, что она не может быть ниже установленной стоимости лома свинца, содержащегося в АКБ.

Таблица 1 – Значение показателя износа ( $I_1$ ) легковых автомобилей на 1000 км пробега

Модели (модификации) автомобилей	Показатель износа ( $I_1$ ) на 1000 км пробега, %
ЗАЗ-965 всех модификаций	0,58
ЗАЗ-968М, ЛуАЗ-969, ЗАЗ-1102	0,36
Москвич-2141, ИЖ-2126	0,3
ВАЗ-2101, 2106, 21213, ВАЗ-1111 «Ока»	0,35
ВАЗ-2104, 2105, 2107, 2108, 2109, 21103	0,4
УАЗ-3151, УАЗ-31512	0,22
ГАЗ-24-10 модификаций	0,18
ГАЗ-3102, ГАЗ-14, ГАЗ-3110	0,15

Таблица 2 – Значение показателя износа ( $I_1$ ) грузовых автомобилей и автобусов на 1000 км пробега

Модели (модификации) автомобилей	Показатель износа ( $I_1$ ) на 1000 км пробега, %
Бортовые автомобили	
УАЗ-452Д	0,3
ГАЗ-66-11	0,39
ГАЗ-53-12	0,22
ЗИЛ-131	0,28
ЗИЛ-130Г-80	0,16

ЗИЛ-133ГЯ	0,22
УрАЛ-43202	0,25
УрАЛ-377Н	0,32
КамАЗ-4310	0,32
КамАЗ-5320	0,16
КамАЗ-53212	0,16
МАЗ-5335	0,16
КрАЗ-255Б1	0,51
КрАЗ-257Б1	0,26
Автомобили-самосвалы	
САЗ-3502	0,38
ГАЗ-САЗ-3507	0,26
ЗИЛ-ММЗ-555	0,19
ЗИЛ-ММЗ-4502	0,19
КамАЗ-5511	0,16
МАЗ-5549	0,19
1 КрАЗ-256Б1	0,34
КамАЗ-55102 с ГКБ-8527	0,23
Автомобили-фургоны	
ИЖ-2715-01-14	0,56
ГЗСА-3702	0,32
ГЗСА-950	0,28
ГЗСА-37112	0,22
МАЗ-5429 с ОДАЗ-795	0,28
КамАЗ-5410 с ОДАЗ-9772	0,19
Автомобили-цистерны	
АЦ-8-5320	0,27
АЦ-10	0,28
АВЦ-1,7	0,45
АЦПТ-6,2	0,32
АЦПТ-11	0,22
ВЦПП-7	1,21
ВЦПП-10А	0,84
АТЗ-3,8-130	0,37
Автопоезда	
ЗИЛ-130В1-80 с ОДАЗ-885	0,19
КАЗ-608В1 с КАЗ-717	0,37
КамАЗ-5410 с ОДАЗ-9370	0,16
КамАЗ-54112 с ОДАЗ-9385	0,16
МАЗ-5429 с МАЗ-93801	0,17
ЗИЛ-133ГЯ с ГКБ-8350	0,19
КамАЗ-5320 с ГКБ-8350	0,19
КамАЗ-53212 с ГКБ-8352	0,19
МАЗ-5335 с МАЗ-8926	0,21
Автобусы	
ПАЗ-3205	0,21
ЛАЗ-4202	0,11
ЛАЗ-697Р	0,13
ЛАЗ-699Р	0,11
ЛАЗ-695Н	0,14

ЛиАЗ-677М	0,135
ЛиАЗ-677МБ	0,135
Икарус-260	0,11
Икарус-280	0,12
Икарус-256	0,10

Таблица 3 – Высота протектора новых шин

Маркировка шин	Модель	Высота рисунка протектора, мм
Шины легковых автомобилей		
155-13/6,15-13	И-151 И-Л143 И-Л43	8,5
165-13/6,45-13	М-145 АИ-168, 168У	9,2
165/80Р13	МИ-166 МИ-16	8,6
165/82Р13	ИЯ-170	8,5
175/70Р13	ИН-251	7,0
165/70Р13	ВлиИ15	7,5
185-14/7,35-14	ИД-195 АИД-23	9,5
5,60-15(145-380)	М-59А	9,0
155/80Р14	МИ-182	8,5
165/80Р14	МИ-180	8,5
175/70Р14	МИ-181	8,5
Шины грузовых автомобилей, автобусов		
220-508 (7,50-20)	МИ-173	17,0
220-508 (7,50-20)	ИЯ-112А	15,0
220-508Р (7,50R20)	ИЯ-196	15,0
240-508 (8,25-20)	ИК-6АМ	16,0
240-508Р (8,25R20)	К-55А	18,0
240-508Р (8,25R20)	КИ-63	18,0
260-508 (9,00-20)	И-252Б	20,0
260-508 (9,00-20)	И-249А	18,0
260-508 (9,00-20)	МИ-155	21,0
280-508 (10,00-20)	ИВл-1А	20,0
280-508Р (10,00R20)	ОИ-73Б	16,0
300-508 (11,00-20)	В-195А	20,0
300-508Р (11,00R20)	И-68А	20,0
320-508 (12,00-20)	ИЯВ-12Б	22,0
320-508 (12,00-20)	ИЯ-241	15,0
320-508Р (12,00R20)	И-109Б	24,0

Таблица 4 – Среднегодовые пробеги грузовых автомобилей и автобусов

Модели	Среднее значение
Бортовые автомобили	
УАЗ-452Д	39,2
ГАЗ-66-11	56,8
ГАЗ-53-12	45,1
ЗИЛ-131	48,2
ЗИЛ-130Г-80	59,6

ЗИЛ-133ГЯ	54,0
УрАЛ-4320	49,5
УрАЛ-377Н	62,7
КамАЗ-4310	35,4
КамАЗ-5320	76,8
КамАЗ-53212	65,1
МАЗ-5335	66,4
КрАЗ-255Б1	55,4
КрАЗ-257Б1	55,4
<b>Автомобили-самосвалы</b>	
САЗ-3502	48,5
ГАЗ-САЗ-3507	53,1
ЗИЛ-ММЗ-555	53,3
ЗИЛ-ММЗ-4502	52,5
КамАЗ-5511	49,4
МАЗ-5549	55,0
КрАЗ-256Б1	50,5
<b>Автомобили-фургоны</b>	
ИЖ-2715-01-14	37,1
ГЗСА-3702	39,4
ГЗСА-950	36,2
ГЗСА-37112	38,3
МАЗ-5429 с ОДАЗ-795	62,9
КамАЗ-5410 с ОДАЗ-9772	63,6
<b>Автомобили-цистерны</b>	
АЦ-8-5320	41,4
АЦ-10	40,2
АВЦ-1,7	41,4
АЦПТ-6,2	58,7
АЦПТ-11	50,0
ВЦПП-7	15,4
ВЦПП-10А	13,2
АТЗ-3,8-130	38,1
<b>Автопоезда</b>	
ЗИЛ-130В1-80 с ОДАЗ-885	54,6
КАЗ-608В1 с КАЗ-717	55,9
КамАЗ-5410 с ОДАЗ-9370	48,7
КамАЗ-54112 с ОДАЗ-9385	53,1
МАЗ-5429 с МАЗ-93801	56,3
ЗИЛ-133ГЯ с ГКБ-8350	42,9
КамАЗ-5320 с ГКБ-8350	44,5
КамАЗ-53212 с ГКБ-8352	48,3
МАЗ-5335 с МАЗ-8926	49,6
<b>Автобусы</b>	
ПАЗ-3205	46,8
ЛАЗ-4202	49,1
ЛАЗ-697Р	57,8
ЛАЗ-699Р	80,5
ЛАЗ-695Н	50,2
ЛиАЗ-677М	44,3

ЛиАЗ-677МБ	66,2
Икарус-260	71,0
Икарус-280	67,8
Икарус-255	107,3
Икарус-256	107,3

Таблица 5 - Среднегодовые пробеги легковых автомобилей по зонам эксплуатации\*  
тыс.км

Марка, модель автомобилей	Зоны эксплуатации			Среднее значение
	Зона 1	Зона 2	Зона 3	
Модели и модификации ЗАЗ и ЛуАЗ	9	11	14	12
Модели АЗЛК и ИжМАШ	10	13	16	13
Автомобили ВАЗ всех моделей и модификаций	12	14	16	14
Автомобили ГАЗ, УАЗ всех моделей и модификаций	9	12	17	13

\* Территория СНГ условно разделена на три зоны по интенсивности эксплуатации автомобилей в связи с различием дорожно-климатических условий:

Зона 1 – относительно малой интенсивности эксплуатации, в нее вошли: Европейская часть выше 60-й параллели, Азиатская часть РФ, кроме Приморского края;

Зона 2 – Средней интенсивности эксплуатации, в нее вошли: Европейская часть СНГ и Казахстан между 50-й и 60-й параллелями, Приморский край;

Зона 3 – наиболее интенсивной эксплуатации, в нее вошла часть территории СНГ ниже 50-й параллели, не вошедшие в зоны 1 и 2.

Таблица 6 – Значения показателя старения ( $I_2$ ) транспортных средств в зависимости от среднегодового пробега для легковых автомобилей

% в год	Среднегодовой пробег (тыс.км/год)								
	До 2	2 до 5	5 до 10	10 до 15	15 до 20	20 до 30	30 до 40	40 до 60	60 до 100
Значение в интервале	1,70-1,56	1,56-1,42	1,42-1,12	1,12-0,92	0,92-0,85	0,85 – 0,79	0,79 – 0,75	0,75 – 0,65	0,65 – 0,63
Среднее значение	1,63	1,49	1,27	1,00	0,89	0,82	0,77	0,70	0,64

Таблица 7 – Значения показателя старения ( $I_2$ ) транспортных средств в зависимости от среднегодового пробега для грузовых автомобилей и автобусов

% в год	Среднегодовой пробег (тыс.км/год)								
	До 2	2 до 5	5 до 10	10 до 15	15 до 20	20 до 30	30 до 40	40 до 60	60 до 100
Значение в интервале	1,56	1,56-1,55	1,55 – 1,44	1,44 – 1,3	1,3 – 1,16	1,16 – 0,98	0,98 – 0,89	0,89 – 0,79	0,79 – 0,7
Среднее значение	1,56	1,55	1,49	1,37	1,23	1,07	0,94	0,84	0,75

Таблица 8 – Амортизационный износ транспортных средств

Класс и группа транспортных средств	Процент износа (%) за 1 год эксплуатации	Примеры моделей транспортных средств входящих в группу

<b>Легковые автомобили</b>		
Автомобили особо малого класса	18,0	Автомобили ЗАЗ, ЛуАЗ, ВАЗ-1111 всех модификаций
Автомобили малого класса	12,9*	Автомобили ВАЗ, АЗЛК, ИЖ всех модификаций
Автомобили среднего класса	11,2*	Автомобили ГАЗ, УАЗ всех модификаций
<b>Грузовые автомобили</b>		
Автомобили грузоподъемностью до 2 тонн	15,0	Автомобили ИЖМАШ, АЗЛК, УАЗ
Автомобили грузоподъемностью более 2-х тонн	13,1	Автомобили, ГАЗ, ЗИЛ, Урал, КАЗ, КамАЗ, МАЗ, КрАЗ
Автомобили-самосвалы грузоподъемностью 25 тонн и выше	18,0	Автомобили БелАЗ
Автомобили грузоподъемностью более 18 тонн	25,53	
<b>Автобусы</b>		
Автобусы особо малого класса (длиной до 5 метров)	15,0	УАЗ, РАФ
Автобусы малого класса (длиной более 5 метров до 8 метров)	11,3	ПАЗ, КАВЗ
Автобусы среднего, большого и особо большого класса (длиной более 8 метров)	10,44	ЛиАЗ, ЛАЗ

\* - Для автомобилей такси малого класса норма Амортизационных отчислений на полное Восстановление составляет 22,8% за год эксплуатации, а для среднего класса – 0,26% на 1000 км. пробега.

### Задание

1. Изучить методику расчета степени износа транспортного средства.
2. По алгоритму, заданному преподавателем, выбрать из таблицы 9 данные необходимые для расчета процента износа транспортного средства.
3. По формуле (1) рассчитать процент износа транспортного средства ( $I_{mp}$ ).
4. Рассчитать  $I_{mp}$  транспортного средства по среднегодовому пробегу в регионе при сохранении выше выбранных условий.
5. Вычислить процент износа прицепа, используемого с рассматриваемым транспортным средством (таблица 9).
6. Определить остаточную стоимость транспортного средства по проценту износа (формула 2).
7. Рассчитать процент износа шин автомобиля с учетом их повреждений (табл. 10) и срока эксплуатации.
8. Вычислить процент износа шин по высоте протектора (по формуле 4).
9. Определить остаточную стоимость шин по формуле (5).
10. Вычислить степень износа аккумуляторной батареи. Время эксплуатации аккумуляторной батареи дано в таблице 10 (столбец 4, значения в скобках).
11. Сделать выводы и оформить работу.

Таблица 9 – Исходные данные к выполнению работы

Номер варианта	Показатели			
	Модель автомобиля	Фактический пробег, тыс.км	Длительность эксплуатации, лет	Используемый с ТС прицеп

1	ВАЗ-21103	65	3	-
2	ГАЗ-3110	40	2	-
3	ГАЗ-3102	90	5	-
4	ВАЗ-111 «Ока»	50	3	-
5	ВАЗ-2107	30	2	-
6	ВАЗ-2109	112	6	-
7	УАЗ-31512	46	3	
8	ГАЗ-53-12	143	8	
9	КамАЗ-4310	80	4	
10	КамАЗ-53212	137	5	ГКБ-8352
12	МАЗ-5335	200	6	МАЗ-8926
13	КамАЗ-5511	110	6	
14	КамАЗ-55102	70	4	ГКБ-8527
15	КамАЗ-5410	220	7	ОдАЗ-9370
16	ЛАЗ-4202	110	5	-
17	ЛАЗ-695Н	140	6	-
18	ЛиАЗ-677М	135	5	-

Таблица 10 – Исходные данные для определения состояния шин м аккумуляторной батареи

Номер варианта	Показатели			
	Маркировка и модель шины	Высота протектора, мм.	Длительность эксплуатации, лет	Имеющиеся повреждения
1	ИН-251 175/70R13	5,8	3(2)	Поврежден борт (при монтаже)
2	АИД-23 185-14/7,35-14	7,5	2(1)	Выкрашивание на протекторе
3	ИД-195 185/14/7,35-14	6,8	5(3)	-
4	И-Л43 155-13/6,15-13	6,4	3(2)	Поврежден борт (при монтаже)
5	АИ-168 165-13/6,45-13	8,7	2(1)	Трешины и износ боковины
6	ВлИ-15	6,1	6(3)	-
7	УАЗ-31512	46	3(2)	-
8	К-55А 240-508Р	11,2	8(1)	Местный износ ( пятнистость ) протектора
9	И-68А	10,0	4(2)	-
10	ОИ-73Б	8,8	5(3)	Поврежден борт (при монтаже)
12	В-195А	6,1	6(1)	Трешины и износ боковины
13	ОИ-73Б	5,7	6(2)	-
14	В-195А	8,2	4(3)	Местный износ ( пятнистость ) протектора
15	И-68А	12,1	7(2)	-
16	ОИ-73Б	9,1	5(1)	-

17	ОИ-73Б	7,2	6(2)	Трещины на протекторе
18	Ивл-1А	9,0	5(3)	-

### Вопросы

1. Назовите основные факторы, определяющие износ автотранспортных средств.
2. На какую сумму снижается остаточная стоимость капитально отремонтированных транспортных средств.
3. Основные критерии износа шин.
4. Как осуществляется корректировка процента износа шин по сроку эксплуатации?
5. Как рассчитывается износ шины по остаточной высоте протектора?
6. Основной критерий износа аккумуляторных батарей.

## Лабораторное занятие 7 Надежность как основной показатель качества автомобиля

Цель занятия заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.1 ПК- 2.2

### Теоретическая часть

На практике используется несколько методов определения периодичности диагностирования агрегатов автомобилей: по заданному уровню вероятности безотказной работы, по минимуму суммарных эксплуатационных потерь и т. д.

Метод определения периодичности диагностирования по заданной вероятности безотказной работы применим, когда имеется статистика, характеризующая наработку на отказ данного узла для группы автомобилей, а распределение отказов подчиняется какому-либо закону. Порядок расчетов для этого метода следующий.

Вычисляем значение интегральной функции распределения (вероятность возникновения отказа)  $F(S)$  и вероятность безотказной работы  $P(S)$ , связанные между собой зависимостью:

$$F(S)+P(S)=1 \quad (1)$$

Вычисления ведем для пробега, изменяющегося от 0 до максимального значения  $S_{max}$  (8-10 точек).

Для нормального закона распределения плотности отказов порядок вычислений следующий.

Вероятность возникновения отказа

$$F(S) = 0,5 + 0,5\Phi\left(\frac{S_i - S_{cp}}{\sigma}\right) \quad (2)$$

где  $S_{cp}$  – среднее значение (математическое ожидание) наработки узла или элемента автомобиля на отказ;

$\sigma$  – среднеквадратическое отклонение;

$\Phi\left(\frac{S_i - S_{cp}}{\sigma}\right)$  – табличное значение функции Лапласа, подчиняющейся правилу знаков, т.е.  $\Phi(-x) = -\Phi(x)$ .

Вычисляем также вероятность безотказной работы  $P(S)$ , результаты расчетов сводим в таблицу 1.

Таблица 1 – Вероятность отказа и безотказной работы

Пробег, тыс.км								
$F(S)$								
$P(S)$								

Для экспоненциального закона распределения плотности отказов также вычисляем вероятность безотказной работы и вероятность возникновения отказа, результаты сводим в таблицу 1.

$$P(S) = e^{-\mu \cdot S_i}, \quad (3)$$

где  $\mu$  – параметр потока отказов

$$\mu = \frac{1}{Scp} \quad (4)$$

По данным таблицы 1 строим графики. Задаваясь вероятностью  $P(S)$  безотказной работы узла или детали автомобиля, определяем соответствующую данной вероятности периодичность диагностирования  $I_D$  графическим методом. Для этого на оси ординат откладываем выбранное значение  $P(S)$ , затем проводим горизонталь до пересечения с графиком и опускаем вертикаль до пересечения с осью абсцисс. Величину допустимого уровня вероятности безотказной работы для элементов автомобиля, обеспечивающих безопасность движения, следует принимать не менее 0,95; для элементов, отказ которых связан со значительными издержками на восстановление и длительными простоями - не ниже 0,9; для прочих элементов - 0,8 - 0,85.

Когда нет возможности определить закономерность изменения технического состояния узла или детали, а такое положение часто имеет место при эксплуатации автомобилей в АТП, применяется метод определения  $I_D$  при дискретных значениях диагностического параметра. При данном методе оптимизацию  $I_D$  производят по минимуму суммарных эксплуатационных потерь  $\Pi_e$ . Эти потери определяются стоимостью всех диагностических проверок, а также дополнительными затратами, связанными с несвоевременным обнаружением неисправностей.

Математическое ожидание этих потерь можно описать уравнением

$$\Pi_e = C_d \cdot \left( \frac{S_{cp}}{l_d} + 0,5 \right) + \frac{l_d}{2 \cdot (S_{cp} - l_{np})}, \quad (5)$$

где  $C_d$ ,  $C_b$ ,  $C_{np}$  – затраты на диагностирование, восстановление отказа и предупредительное обслуживание или ремонт соответственно;

$S_{cp}$  – средняя наработка на отказ;

$I_D$  – периодичность диагностирования;

$I_{np}$  – средняя периодичность предупредительного обслуживания или ремонта.

Минимизируя данную функцию, определяем оптимальное значение  $I_D$ .

$$l_{d_{opt}} = S_{cp} \cdot \sqrt{1 - \frac{l_{np}}{S_{sp}}} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot C_d}{C_b - C_d}} \quad (6)$$

Приняв  $\frac{C_d}{C_{np}} = \varepsilon$ ;  $\frac{C_b}{C_{np}} = K$ ;  $\frac{l_{np}}{Scp} = \alpha$ , выражение запишем в виде:

$$l_{d_{opt}} = S_{cp} \cdot \sqrt{1 - \alpha} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \varepsilon}{K - 1}} \quad (7)$$

Показатель  $K$  называется коэффициентом опасности отказа, он показывает, во сколько раз затраты на устранение отказа больше, чем затраты на его предупреждение. Для элементов автомобиля  $K$  изменяется от 2 до 12, причем, чем выше стоимость узла автомобиля и его ремонта, тем большее значение  $K$ .

Коэффициент, учитывающий отношение затрат на диагностирование к затратам на предупредительное обслуживание или ремонт, принимается  $\varepsilon = 0,15 - 0,25$ .

Для определения  $\alpha$  можно принимать следующие значения  $I_{np}$ :

- для легковых автомобилей (узлы, влияющие на безопасность движения)  $I_{np} = 4000$  км;  
 для легковых автомобилей (прочие узлы)  $I_{np} = 16\ 000$  км;  
 для грузовых автомобилей (узлы, влияющие на безопасность движения)  $I_{np} = 3000$  км;  
 для грузовых автомобилей (прочие узлы)  $I_{np} = 12\ 000$  км.

### Задание

1. Выбрать исходные данные в соответствии с таблицей 2 по последней цифре шифра зачетной книжки.
2. Рассчитать значения вероятностей отказа и безотказной работы.
3. Построить интегральные функции распределения отказов (вероятностей отказа и безотказной работы).
4. Задаться вероятностью безотказной работы элемента автомобиля и графически определить периодичность его диагностирования.
5. Рассчитать периодичность диагностирования аналитически, по минимуму суммарных эксплуатационных потерь.
6. Сделать выводы по работе.

Таблица 2 – Задание к работе

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Элемент (система) автомоб.	Рулевой механизм	Тормозной остаток	Тормозные колодки	Катушка зажигания	Тормозная камера	Свечи зажигания	Сцепление	Приборы освещения	Клапаны ГРМ
Модель автомобиля	ЗИЛ-130	КамАЗ-5320	ГАЗ-3307	ВАЗ-2107	ЛАЗ-695	ВАЗ-2109	КамАЗ-5410	ЛиАЗ-677	ГАЗ-3102
Закон распределения отказов	Норм.	Эксп.	Норм.	Эксп.	Норм.	Эксп.	Норм.	Эксп.	Норм.
Средняя наработка на отказ, тыс. км.	165	-	22	-	98	-	92	-	125
Среднеквадратичный отклонение н.тыс.км.	36,2	-	8,5	-	19,4	-	28,6	-	27,3
Параметр потока отказов	-	0,022	-	0,013	-	0,082	-	0,045	-

### Вопросы

1. Назовите основные методы определения периодичности диагностирования агрегатов.

2. Какой уровень вероятности безотказной работы задается для: элементов обеспечивающих безопасность движения; элементов, отказ которых связан со значительными издержками на восстановление?

3. Как определить оптимальное значение диагностирования по минимуму суммарных эксплуатационных потерь?

4. Какой смысл имеет коэффициент опасности отказа?

## **Лабораторное занятие 8 Общая схема потери машиной работоспособности**

Цель занятия заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.1 ПК- 2.2

### **Теоретическая часть**

Для повышения надежности сложных систем и отдельных объектов имеются четыре основных пути.

Во-первых, это повышение надежности элементов системы.

Во-вторых - введение различного вида избыточности (введение различного вида резерва).

В-третьих, это конструктивные мероприятия повышения надежности (например, демпфирование возможных вибраций, переход от статически неопределенной конструкции к статически определимой, всевозможные защитные покрытия твердым металлом, полимерами и т.д.).

В-четвертых, это коренное изменение принципа функционирования системы данного назначения.

Первый путь - обычный легкий путь, но чтобы им воспользоваться нужны более надежные комплектующие элементы но, даже если они имеются, они всегда значительно дороже прежних и нужен экономический расчет.

Второй путь рассмотрим ниже. Третий путь связан с технологией машиностроения и также может явиться предметом специального изучения в теории надежности.

Четвертый путь - это создание новой техники, качественный скачок в развитии данной отрасли - он возникает из экономической нецелесообразности прежних инженерных решений.

Данная работа посвящена методам повышения надежности систем за счет резервирования. **Резервированием** мы будем называть метод повышения надежности объекта введением избыточности, а **избыточность** - это дополнительные средства и возможности сверх минимально необходимых для выполнения объектом заданных функций.

Существует несколько методов повышения надежности за счет избыточности. Так различают резервирование: структурное, режимное, временное, функциональное, информационное и ряд других.

Наибольший интерес для нас представляет структурное или схемное резервирование, предусматривающее использование избыточных элементов структура объекта.

По способам резервирования может быть *общим* и *раздельным* (рис.1).

### **Способы резервирования**

**Общее резервирование**

**Раздельное резервирование**

Рисунок 1 – Способы резервирования

Общее резервирование - резервируется весь объект.

Раздельное резервирование - резервируются отдельные элементы объекта.

Введем понятие кратности резервирования.

Кратностью резервирования называется отношение числа резервных элементов к числу основных элементов объекта.

Число кратности резервирования  $h$ :

$$h = \frac{(m - r)}{r}, \quad (1)$$

где  $m$  – общее число элементов в группе,

$r$  – число элементов, необходимое для нормальной работы.

группы (системы). Например, проанализируем схемы (рис. 2а и рис. 2б).

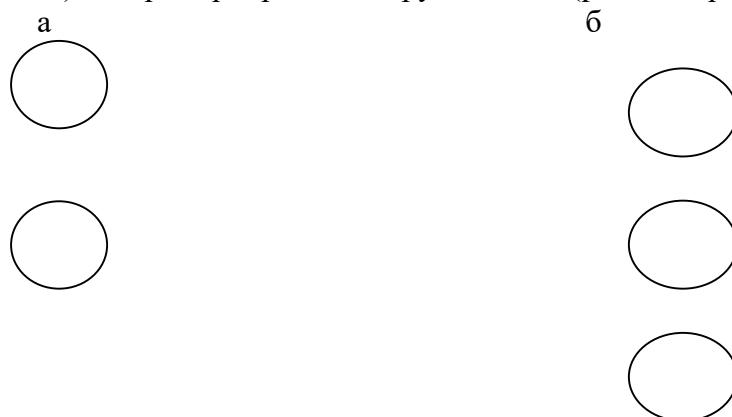


Рисунок 2 – Схемы с резервированием

По схеме рисунок 2а имеем дублирование и число кратности:

$$h = \frac{(m - r)}{r} = \frac{(2 - 1)}{1} = 1, \quad \text{равное 1.}$$

На рисунок 2б представлена схема с кратностью

$$h = \frac{(m - r)}{r} = \frac{(3 - 2)}{1} = 2, \quad \text{равной 2,}$$

но если эта же система должна работать по условию "2 из 3" то кратность будет  $\frac{1}{2}$ .

$$h = \frac{(m - r)}{r} = \frac{(3 - 2)}{2} = \frac{1}{2},$$

Обычно рассматривают три типа структурного резервирования; нагруженный резерв, облегченный резерв, ненагруженный резерв, (рис. 3).

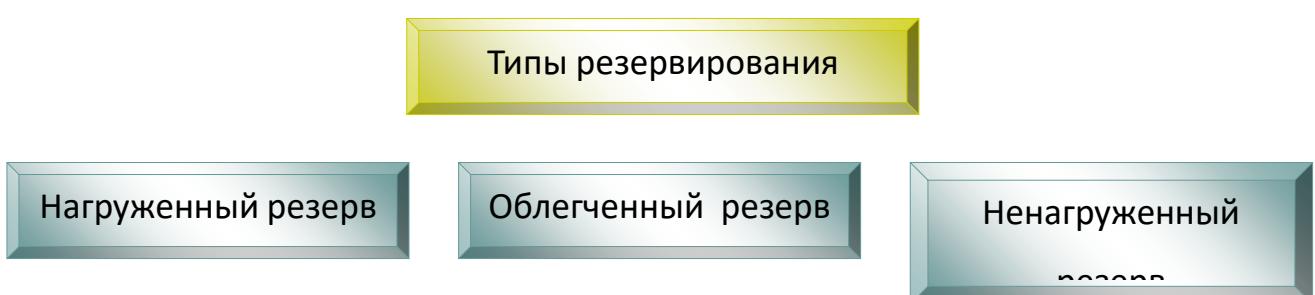


Рисунок 3 – Типы резервирования

Нагруженный резерв - такой резерв, когда резервные элементы работают в том же режиме нагрузки, что и основной элемент, т.е. основной элемент и резервный теряют надежность в равном темпе.

Облегченный резерв - такой резерв, когда элементы функционируют в более слабом нагружочном режиме, чем основной элемент, т.е. резервные элементы теряют надежность медленнее в сравнении с основным элементом.

Ненагруженный элемент - когда резервный элемент практически не несет никакой нагрузки и его надежность не падает вообще. Это - запасные части на складе.

На рисунке 4 рассматривается надежность при нагруженном, облегченном и ненагруженном резервах для системы из 1-го основного элемента и 1-го резервного.

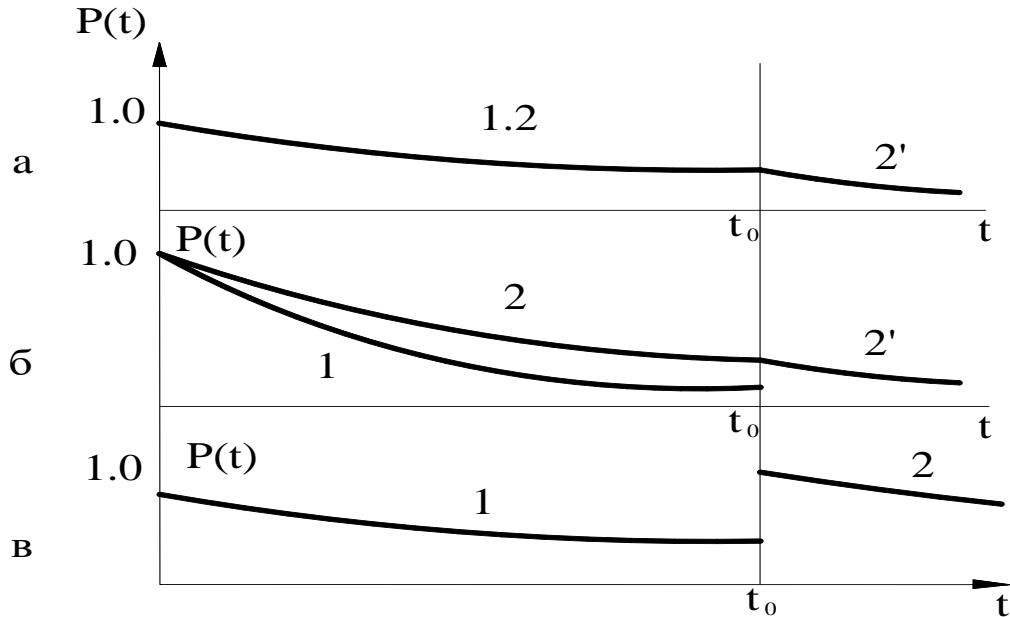


Рисунок 4 – Типы резервирования

#### Нагруженный резерв

При  $0 < t < t_0$  функционируют оба элемента и их надежность падает одинаково. После отказа при  $t > t_0$  первый больше не работает, а второй продолжает работать с той же надежностью вдоль той же кривой.

#### Облегченный резерв

При  $0 < t < t_0$  функционируют оба, но основной (кривая 1) теряет надежность быстрее, чем второй (кривая 2) при пониженной нагрузке.

При  $t > t_0$ , работает 2-й элемент при полной нагрузке, его надежность падает по кривой 2.

#### Ненагруженный резерв

При  $0 < t < t_0$  работает только 1-й элемент (кривая 1), а при  $t > t_0$  только второй (кривая 2), но она начинается не от  $t=0$ , а от  $t=t_0$ .

Таким образом, надежность облегченного резерва выше нагруженного, а ненагруженного выше, чем облегченного.

### **Выбор оптимального числа резервных элементов в системе**

При создании сложной системы с высоким уровнем надежности из элементов с низкой надежностью необходимо ответить на вопрос - сколько же надо поставить резервных элементов, чтобы получить заданную надежность, считая резерв нагруженным. В простейшем случае задача решается очень быстро. Для этого воспользуемся выражение для параллельного соединения (в смысле надежности) одинаковых элементов

$$P_c(t) = 1 - (1 - P_s(t))^x \quad (2)$$

где  $x$  – число необходимых элементов;

$P_c(t)$  – заданная величина надежности системы;

$P_\vartheta(t)$  – надежность элементов.

Решив уравнение (2) относительно  $x$ , получим:

$$x = \frac{\ln[1 - P_c(t)]}{\ln[1 - P_\vartheta(t)]}. \quad (3)$$

### Расчет надежности в случае ненагруженного резерва

В системе, состоящей из одного работающего элемента и  $(N-1)$  резервных (ненагруженных), отказ системы наступает в тот момент, когда отказывает последний из  $N$  элементов. Наработка системы до отказа будет:

$$t_c = t_1 + t_2 + \dots + t_N \quad (4)$$

Будем считать, что все  $N$  элементов, имеют одинаковое распределение наработки до отказа со средним значением  $t_0$  и дисперсией  $\sigma^2$ . При достаточно большом значении  $t_c$  (практически при  $N > 10$ ) можно считать распределение случайной величины  $t_c$  нормальным.

Тогда для системы:

$$P_c(t) = F_o\left(\frac{N \cdot t_0 - t}{\sigma \cdot \sqrt{N}}\right) \quad (5)$$

При расчете нормы запасных частей для заданной вероятности  $\alpha$ ,  $P_c(t) = \alpha$ :

$$\alpha = F_o\left(\frac{N \cdot t_0 - t}{\sigma \cdot \sqrt{N}}\right), \text{ отсюда имеем:}$$

$$\frac{N \cdot t_0 - t}{\sigma \cdot \sqrt{N}} = U_\alpha \quad \text{– квантиль нормального распределения.}$$

Отсюда имеем

$$N \cdot t_0 - t = U_\alpha \cdot \sigma \cdot \sqrt{N}$$

Если поделить на  $t_0$  обе части

$$N - N_{cp} = U_\alpha \cdot V \cdot \sqrt{N}$$

(6)

$$N_{cp} = \frac{t}{t_0}$$

где  $\frac{t}{t_0}$  – средний расход запасных частей за время  $t$ ;

$V$  – коэффициент вариации.

Решая уравнение относительно  $N$

$$N = N_{cp} + \frac{1}{2} \cdot U_\alpha^2 \cdot V^2 + \sqrt{N_{cp} \cdot U_\alpha^2 \cdot V^2 + \frac{1}{4} \cdot U_\alpha^4 \cdot V^4}$$

$$\text{или } N = N_{cp} + \frac{1}{2} \cdot U_\alpha^2 \cdot V^2 + U_\alpha \cdot V \sqrt{N_{cp} + \frac{1}{4} \cdot U_\alpha^2 \cdot V^2}$$

### Задание

1. Изучить по материалам представленным в теоретической части способы и типы резервирования.

2. По алгоритму, заданному преподавателем, выбрать из таблицы 1 данные необходимые для выполнения работы.

3. Определить необходимое число питательных насосов, которое надо установить на насосной станции привода гидравлических подъемников, чтобы показатель надежности функционирования этой станции  $P_c(t)$  был бы равен заданному (табл. 1.), при условии, что насосы характеризуются показателем надежности  $P_\vartheta(t)$ .

4. Для системы состоящей из одного работающего элемента и (N-1) резервных (ненагруженных) определить по уравнению 5 вероятность безотказной работы  $P_c(t)$  для заданного значения  $t_0$  и времени работы системы  $t$ /

5. В автомобильном агрегате деталь, подвергающаяся износу, имеет наработку до отказа со средним значением  $t_0$  и  $\sigma$ .

6. Определить норму запасных деталей этого типа на год (продолжительность работы -  $t$ ) для принятых в технической эксплуатации автомобилей вероятностях  $\alpha=0,93$  и  $\alpha=0,97$ .

7. Сделать выводы и оформить работу.

Таблица 1 – Исходные данные к выполнению практической работы

Номер варианта а	Заданная величина надежности $P_c(t)$	Надежность элементов $P_{\text{э}}(t)$	Количество элементов системы, $N$ , шт.	Дисперсия $\sigma^2$	Среднее значение наработки на отказ $t_0$ , час.	Продолжительность работы $t$ , час.
1	0,93	0,8	5	50	100	900; 1740
2	0,95	0,75	6	60	250	1000 1400
3	0,975	0,92	7	50	150	800 1100
4	0,99	0,88	8	80	300	1200 1740
5	0,95	0,88	7	40	140	1300 1500
6	0,975	0,75	5	30	110	700 900
7	0,9	0,75	9	60	280	1000 1400
8	0,95	0,84	8	90	300	1500 1740
9	0,99	0,82	6	30	160	800 1200
10	0,9	0,8	7	60	200	1000 1500

### Вопросы

1. Назовите основные пути повышения надежности сложных систем.
2. Что называется кратностью резервирования?
3. Какие бывают типы резервирования?
4. Как определить оптимальное число резервных элементов при их параллельном соединении?

### СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес

Л1.1	Смирнов А. А.	Надежность колесных машин	, 2010	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52</a>
Л1.2	Виноградова Т. В., Кулида Ю. В., Подопригора Н. В.	Надежность механических систем: Учебно-методическое пособие	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74371.html">http://www.iprbookshop.ru/74371.html</a>
Л1.3	Белинская И. В., Сквородин В. Я.	Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие для самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 20.30.01 Техносферная безопасность (очная форма)	Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2017	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=4803">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=4803</a>

#### Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л2.1	Шашурин В. Д., Башков В. М., Ветрова Н. А., Шалаев В. А.	Надежность технических систем. Резервирование, восстановление	, 2009	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52</a>
Л2.2	Черкасов В. А., Кайтуков Б. А., Капырин П. Д., Скель В. И., Степанов М. А., Кайтуков Б. А.,	Надежность машин и механизмов: Учебник	Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/60823.html">http://www.iprbookshop.ru/60823.html</a>

#### Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Адрес
Л3.1	А.Н. Сиротенко, А.Г. Дьяченко, А.Ф. Марисов, Е.Ю. Маньшина, И.П. Мирошниченко, С.А. Парто	Надежность и прочность машин. Методические указания к лабораторному практикуму: методические указания	, 2013	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/nadezhnost-i-prochnost-mashin-metodicheskie-ukazaniya-k-laboratorno-mu-">https://ntb.donstu.ru/content/nadezhnost-i-prochnost-mashin-metodicheskie-ukazaniya-k-laboratorno-mu-</a>

#### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Александровская, Л. Н. Безопасность и надежность технических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Н. Александровская, И. З. Аронов, В. И. Круглов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2008. — 376 с. — 978-5-98704-115-5. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/9055.html">http://www.iprbookshop.ru/9055.html</a>
Э2	Синицын, А. К. Основы технической эксплуатации автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. К. Синицын. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский университет дружбы народов, 2011. — 284 с. — 978-5-209-03531-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/11545.html">http://www.iprbookshop.ru/11545.html</a>

#### Перечень программного обеспечения

Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>
Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных
АвтоСправочник. Справочно - информационная система. Режим доступа: <a href="http://avtomani.ru/avtosoft/2281-avtospravochnik-spravochno-in.html">http://avtomani.ru/avtosoft/2281-avtospravochnik-spravochno-in.html</a> .
Профессиональные базы данных Системы «Техэксперт». Режим доступа:
КонсультантПлюс. Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a> .
Международные базы данных
Scopus . Режим доступа: <a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a> .
Web of Science. Режим доступа: <a href="http://apps.webofknowledge.com">apps.webofknowledge.com</a> .

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению лабораторных работ  
по дисциплине «Основы теории надежности и диагностики»  
для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине Конструкция и эксплуатационные свойства  
автомобилей  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 «Сервис»  
Профиль «Сервис транспортных средств»

Методические указания по дисциплине «Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 «Сервис»

Профиль «Сервис транспортных средств»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **Введение**

1. Общая характеристика самостоятельной работы
2. Контрольные точки и виды отчетности по ним
3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала
4. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям
  - . Методические рекомендации по подготовке доклада
  - . Методические рекомендации по подготовке к тестированию
  - . Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
  - . Методические рекомендации по подготовке к зачету
  - . Методические рекомендации по подготовке к экзамену

### **Список рекомендуемых информационных источников**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования экономики с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов фундаментальных теоретических экономических знаний, основных методологических положений экономической организации общества и форм их реализации на различных уровнях хозяйствования.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслинию проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, экономической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ОПК-1: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, использовать различные источники информации по объекту сервиса;

ПК-3: готовность к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в сервисной деятельности.

Самостоятельная работа по дисциплине «Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

#### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)**

1. Научно-техническая информация по классификации разновидностей автотранспортных средств (АТС).
2. Структура международной идентификационной нумерации АТС (VIN).
3. Техническая информация по конструктивной структуре АТС и назначению основных элементов.
4. Техническая информация по устройству шасси, назначение элементов.
5. Классификация и виды кузовов легковых АТС.
6. Виды трансмиссий АТС, их особенности.
7. Схемы механических трансмиссий.
8. Классификация двигателей.
9. Общее устройство двигателя. Решение задач сервиса двигателей с использованием информации инфокоммуникационных технологий.
10. Основные конструктивные схемы и рабочие параметры кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов (КМШ и ГРМ).
11. Рабочий процесс четырехтактного двигателя.
12. Диаграмма фаз газораспределения и ее параметры.
13. Индикаторная диаграмма и ее параметры.
14. Показатели рабочего процесса КМШ и ГРМ.
15. Научно-техническая информация по оценке влияния состава смеси на мощностные, экономические и токсические показатели.
16. Принципиальные конструктивные различия карбюраторной (эжекторной) и инжекторной систем питания.
17. Основные виды инжекторных систем.
18. Устройство дизельной системы питания. Отечественный и зарубежный опыт сервиса систем.
19. Устройство газовой системы питания. Отечественный и зарубежный опыт установки систем.
20. Устройство системы смазки двигателя.
21. Устройство системы охлаждения двигателя.
22. Общее устройство трансмиссии АТС. Решение задач сервиса трансмиссии с использованием информации инфокоммуникационных технологий.
23. Устройство сцепления.
24. Устройство механической коробки передач.

25. Научно-техническая информация по принципу действия автоматической коробки передач.
26. Устройство главной передачи.
27. Конструкция колеса.
28. Типы шин, маркировка шин.
29. Устройство подвески.
30. Схема поворота автомобиля, назначение и устройство рулевого управления.

**Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля  
(Блок 2)**

31. Виды рулевых механизмов, их устройство. Решение задач сервиса рулевого управления с использованием информации инфокоммуникационных технологий.
32. Виды рулевых приводов, их устройство.
33. Научно-техническая информации по классификации видов тормозных систем.
34. Устройство основных видов тормозных механизмов.
35. Устройство рам.
36. Научно-техническая информация об основных функциональные системы электрооборудования АТС.
37. Устройство системы пуска и ее элементов.
38. Устройство системы зажигания (контактной и бесконтактной).
39. Устройство системы освещения.
40. Устройство системы световой и звуковой сигнализации.
41. Основные электронные системы управления современного автомобиля.
42. Понятие об эксплуатационных свойствах АТС.
43. Научно-техническая информация о скоростной характеристики двигателя.
44. Радиусы колеса автомобиля. Потери мощности в трансмиссии.
45. Силы, действующие на ведущие колёса и тяговая характеристика автомобиля.
46. Сопротивление дороги. Сопротивление воздуха.
47. Уравнение движения автомобиля. Условие возможности движения автомобиля.
48. Силовой и мощностной балансы автомобиля.
49. Динамический фактор и динамический паспорт автомобиля.
50. Влияние эксплуатационных факторов на тяговую динамичность автомобиля.
51. Тормозная сила и уравнение движения автомобиля при торможении.
52. Измерители тормозной динамичности автомобиля.
53. Научно-техническая информация о способах торможения автомобиля.
54. Топливно-экономическая характеристика автомобиля.
55. Влияние эксплуатационных факторов на топливную динамичность автомобиля.
56. Поперечная устойчивость автомобиля.
57. Продольная устойчивость автомобиля.
58. Научно-техническая информация об управляемости автомобиля.
59. Параметры проходимости автомобиля.
60. Научно-техническая информация о характеристиках плавности хода автомобиля.

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий

Критерии получения оценки:

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;

результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;

- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;

- решение задач и упражнений по образцу;

- решение вариантовых задач и упражнений;

- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;

- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

К самостоятельной работе относится написание и защита курсового проекта в семестре. Подготовка курсового проекта по дисциплине «Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. В рамках аттестации студентами выполняется и защищается курсовой проект. Максимальное количество – 15 баллов. Тема курсового проекта:

Расчет тяговой динамичности и топливной экономичности автомобиля (по вариантам) и проектирование агрегатов трансмиссии (сцепления, коробки передач) (на примере конкретной модели и марки автомобиля)

Предпоследняя цифра	Последняя цифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
3	21	22	23	24	25	26	27	28	1	2
4	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3
5	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
6	4	3	2	1	28	27	26	25	24	23
7	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
8	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15
9	25	26	27	28	20	19	18	17	16	15
0	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Утверждение темы научным руководителем

Избранная тема утверждается ведущим преподавателем дисциплины «Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей» на основе личного заявления студента. Свое личное заявление студент адресует преподавателю в установленные сроки.

Примерное содержание курсового проекта

Тема: Расчет тяговой динамики и топливной экономичности автомобиля (по вариантам)и проектирование агрегатов транс-миссии (сцепления,коробки передач)

## СОДЕРЖАНИЕ

### ВВЕДЕНИЕ

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

#### Защита курсового проекта

Курсовой проект может быть зачен только в результате его защиты в установленные сроки. К защите допускается окончательный вариант, оформленный в соответствии с принятыми требованиями и получивший положительную рецензию научного руководителя. В рецензии дается оценка актуальности проблемы, четкости поставленных задач, логичности структуры работы, полноты раскрытия ее содержания, самостоятельности выводов, качества использованных источников информации и их актуальности, последовательности и стиля изложения; указываются недостатки и достоинства работы, а также формулируются вопросы, на которые студент должен обратить внимание при защите.

При доработке проекта студент должен учесть все замечания научного руководителя, отмеченные в рецензии, а при защите ответить на все вопросы, сформулированные в рецензии, ответить на другие вопросы и продемонстрировать знание изученной темы, свободное владение всеми источниками информации, использованными для написания проекта, и своими знаниями подтвердить самостоятельность его выполнения.

Оформленную работу студент обязан представить на кафедру, где она регистрируется. Без регистрации проект считается не допущенным к защите. За содержание работы ответственность возлагается на автора. За студентом оставляется право на изложение материала в собственном понимании. Отстаивать свою точку зрения студент должен при защите проекта. Проект допускается к защите при наличии положительного отзыва-рекомендации научного руководителя, что фиксируется подписью руководителя на титульном листе пояснительной записки.

Защита проекта предполагает краткое изложение студентом основных положений и выводов, ответы на вопросы, беседу по содержанию работы или источникам и литературе. Оценка учитывает как содержание работы, так и ответы студента на вопросы. В соответствии с установленными правилами проект оценивается по 5-балльной шкале.

#### Критерии оценки

Итоговая оценка «отлично»(15 баллов) выставляется в том случае, если студент четко обозначил цели и задачи своей работы, полностью раскрыл содержание проблемы, сумел сформировать самостоятельные выводы; при защите проекта показал высокий уровень знаний.

Итоговая оценка «хорошо» (10 баллов)выставляется в том случае, если курсовой проект соответствует предъявляемым требованиям; однако автор не сумел учесть все замечания руководителя по доработке и ответить на некоторые вопросы при защите.

Итоговая оценка «удовлетворительно» (5 баллов)выставляется в том случае, если студент не сумел выполнить некоторые требования, предъявляемые к проекту, в частности не сумел сформулировать самостоятельные выводы; а также испытывал затруднения при защите.

Оценка «неудовлетворительно» (0 баллов)выставляется в том случае, если студент полностью проигнорировал требования, предъявляемые к курсовому проекту.

Структура оценочных материалов (оценочных средств), позволяющих оценить уровень компетенции, сформированный у обучающихся при изучении дисциплины «Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей» приведена в таблице 7.

## . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки в соответствии с рейтинговой системой обучения. Выполнение тестовых заданий предоставляет студентам возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Тестовые задания охватывают основные вопросы по дисциплине «Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей».

У студента есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий студенты должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других источников.

Контрольный тест выполняется студентами самостоятельно во время семинарских занятий.

### Тестовые задания

#### Охарактеризуйте:

Схемы механических трансмиссий.....

Устройство главной передачи.....

Устройство системы пуска и ее элементов.....

Параметры проходимости автомобиля .....

### Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 90 %.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 70 %).

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 50 %).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания составляет менее 50 %, либо ответы заимствованы.

#### **Оформление ответов на тесты**

Ответы на тесты оформляются на студентом на отдельном листе самостоятельно. В правом углу проставляется ФИО и группа, далее следует номер теста и выбранный вариант ответа.

### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ**

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры. Перед экзаменом студенту необходимо полностью выполнить все задания к практическим занятиям, подготовить и защитить самостоятельную работу. При наличии задолженности по текущей аттестации по данной дисциплине студент к экзамену не допускается. Экзамен по дисциплине предусмотрен в устной форме по билетам.

#### **Вопросы к экзамену**

1. Научно-техническая информация по классификации разновидностей автотранспортных средств (АТС).
2. Структура международной идентификационной нумерации АТС (VIN).
3. Техническая информация по конструктивной структуре АТС и назначению основных элементов.
4. Техническая информация по устройству шасси, назначение элементов.
5. Классификация и виды кузовов легковых АТС.
6. Виды трансмиссий АТС, их особенности.
7. Схемы механических трансмиссий.
8. Классификация двигателей.
9. Общее устройство двигателя. Решение задач сервиса двигателей с использованием информации инфокоммуникационных технологий.
10. Основные конструктивные схемы и рабочие параметры кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов (КМШ и ГРМ).
11. Рабочий процесс четырехтактного двигателя.
12. Диаграмма фаз газораспределения и ее параметры.
13. Индикаторная диаграмма и ее параметры.
14. Показатели рабочего процесса КМШ и ГРМ.
15. Научно-техническая информация по оценке влияния состава смеси на мощностные, экономические и токсические показатели.
16. Принципиальные конструктивные различия карбюраторной (эжекторной) и инжекторной систем питания.
17. Основные виды инжекторных систем.
18. Устройство дизельной системы питания. Отечественный и зарубежный опыт сервиса систем.

19. Устройство газовой системы питания. Отечественный и зарубежный опыт установки систем.
20. Устройство системы смазки двигателя.
21. Устройство системы охлаждения двигателя.
22. Общее устройство трансмиссии АТС. Решение задач сервиса трансмиссии с использованием информации инфокоммуникационных технологий.
23. Устройство сцепления.
24. Устройство механической коробки передач.
25. Научно-техническая информация по принципу действия автоматической коробки передач.
26. Устройство главной передачи.
27. Конструкция колеса.
28. Типы шин, маркировка шин.
29. Устройство подвески.
30. Схема поворота автомобиля, назначение и устройство рулевого управления.
31. Виды рулевых механизмов, их устройство. Решение задач сервиса рулевого управления с использованием информации инфокоммуникационных технологий.
32. Виды рулевых приводов, их устройство.
33. Научно-техническая информации по классификации видов тормозных систем.
34. Устройство основных видов тормозных механизмов.
35. Устройство рам.
36. Научно-техническая информация об основных функциональных системах электрооборудования АТС.
37. Устройство системы пуска и ее элементов.
38. Устройство системы зажигания (контактной и бесконтактной).
39. Устройство системы освещения.
40. Устройство системы световой и звуковой сигнализации.
41. Основные электронные системы управления современного автомобиля.
42. Понятие об эксплуатационных свойствах АТС.
43. Научно-техническая информация о скоростной характеристики двигателя.
44. Радиусы колеса автомобиля. Потери мощности в трансмиссии.
45. Силы, действующие на ведущие колёса и тяговая характеристика автомобиля.
46. Сопротивление дороги. Сопротивление воздуха.
47. Уравнение движения автомобиля. Условие возможности движения автомобиля.
48. Силовой и мощностной балансы автомобиля.
49. Динамический фактор и динамический паспорт автомобиля.
50. Влияние эксплуатационных факторов на тяговую динамичность автомобиля.
51. Тормозная сила и уравнение движения автомобиля при торможении.
52. Измерители тормозной динамики автомобиля.
53. Научно-техническая информация о способах торможения автомобиля.
54. Топливно-экономическая характеристика автомобиля.
55. Влияние эксплуатационных факторов на топливную динамичность автомобиля.
56. Поперечная устойчивость автомобиля.
57. Продольная устойчивость автомобиля.
58. Научно-техническая информация об управляемости автомобиля.
59. Параметры проходимости автомобиля.
60. Научно-техническая информация о характеристиках плавности хода автомобиля.

### **Порядок и критерии оценивания**

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по дисциплине. Проверка качества подготовки студентов на экзаменах заканчивается выставлением отметок по принятой пятибалльной шкале (см. п.1.2) (оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»).

**Распределение баллов по экзамену (промежуточная аттестация)**

Вид учебных работ по дисциплине	Промежуточная аттестация	
	Оценка, баллы	Критерии оценки
Устный ответ на экзамене	Оценка «отлично» - 40 баллов	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры; 3) излагает материал последовательно и правильно, с соблюдением исторической и хронологической последовательности. Компетенция (и) или ее часть сформирована
	Оценка «хорошо» - 30 - 39 баллов	ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет. Компетенция и (или) ее часть сформирована на 2 уровне.
	Оценка «удовлетворительно» - 15 - 29 баллов	1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки. Компетенция и (или) ее часть сформирована на 1 уровне.
	Оценка «неудовлетворительно» - 0 - 14 баллов	1) студент обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; 2) допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; 3) беспорядочно и неуверенно излагает материал; 4) на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся не дает правильные ответы. Компетенция и (или) ее часть не сформирована.
Решение экзаменационной задачи	10 баллов	Задача решена, сделан вывод
	0 баллов	Задача нерешена
Максимальная сумма баллов промежуточной аттестации - 50		

**СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>
--------------------------------------

### 6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Матяш, С. П., Федюнин, П. И.	Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТТМО. Теория автомобиля: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/64725.html">http://www.iprbookshop.ru/64725.html</a>
Л1.2	Передерий В. П.	Устройство автомобиля: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2014	<a href="http://znanium.com/go.php?id=445301">http://znanium.com/go.php?id=445301</a>
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.3	Стуканов В.А., Леонтьев К.Н.	Устройство автомобилей: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://znanium.com/go.php?id=1010660">http://znanium.com/go.php?id=1010660</a>
Л1.4	Саушкин О. В.	Эксплуатационные свойства автомобиля. Теория и расчет: учебное пособие	Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2011	<a href="https://bibliooclub.ru/index.php?page=book&amp;id=143108">https://bibliooclub.ru/index.php?page=book&amp;id=143108</a>

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Кузьмин Н. А., Песков В. И.	Теория эксплуатационных свойств автомобиля: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2013	<a href="http://znanium.com/go.php?id=360227">http://znanium.com/go.php?id=360227</a>
Л2.2	Тарасик В. П., Бренч М. П.	Теория автомобилей и двигателей: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013	<a href="http://znanium.com/go.php?id=367969">http://znanium.com/go.php?id=367969</a>
Л2.3	Песков В. И.	Конструкция автомобильных трансмиссий: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2018	<a href="http://znanium.com/go.php?id=947798">http://znanium.com/go.php?id=947798</a>
Л2.4	Рачков Е. В.	Конструкции и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования: методическое пособие	Москва: Альтаир МГАВТ, 2012	<a href="https://bibliooclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429865">https://bibliooclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429865</a>

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
--	---------	----------	-------------------	-------

Л3.1	Ю.И. Мозговой, Д.С. Апрышкин	Методические указания и задачи к практическим работам по дисциплине «Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей»: методические указания	, 2012	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/metodicheskie-ukazaniya-i-zadachi-k-prakticheskim-rabotam-po-discipline-konstrukciya-i-ekspluataciy-eksploystvavtomobile-y">https://ntb.donstu.ru/content/metodicheskie-ukazaniya-i-zadachi-k-prakticheskim-rabotam-po-discipline-konstrukciya-i-ekspluataciy-eksploystvavtomobile-y</a>
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.2	С.И. Попов, Ю.В. Марченко, Н.С. Донцов, В.В. Иванов, Э.В. Марченко	Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей: методические указания к выполнению курсовой работы	, 2016	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/konstrukciya-i-ekspluataciy-eksploystvavtomobile-y">https://ntb.donstu.ru/content/konstrukciya-i-ekspluataciy-eksploystvavtomobile-y</a>
Л3.3	Михневич, Е. В.	Устройство и эксплуатация автомобилей. Лабораторный практикум: пособие	Минск: Республиканский институт профессиональног о образования (РИПО), 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/6774.html">http://www.iprbookshop.ru/6774.html</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТТМО. Теория автомобиля [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. С. П. Матяш, П. И. Федюнин. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. — 112 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/64725.html">http://www.iprbookshop.ru/64725.html</a>
Э2	Синицын, А. К. Основы технической эксплуатации автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. К. Синицын. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский университет дружбы народов, 2011. — 284 с. — 978- 5-209-03531-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/11545.html">http://www.iprbookshop.ru/11545.html</a>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.
---------	---

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационная справочная система КонсультантПлюс.Ставропольский край // Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
---------	---



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ  
по дисциплине

«Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей»  
для обучающихся по направлению подготовки

*43.03.01 Сервис*

Профиль «Сервис транспортных средств»

Методические указания по дисциплине « Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01  
Сервис  
Профиль « Сервис транспортных средств»

## **Содержание**

**Введение**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1**

Компоновка АТС

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2**

Статистические соотношения между параметрами автомобиля

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3**

Двигатель. Кривошипно-шатунный и газораспределительный механизмы

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4**

Определение коэффициента сопротивления качению колес и коэффициента аэродинамического сопротивления автомобиля

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5**

Исследование топливной экономичности автомобиля

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6**

Тягово-скоростные свойства автомобиля

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7**

Определение сил сопротивления

трансмиссии автомобиля

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков о конструктивных подсистемах автомобиля, определяющих его эксплуатационную пригодность и обеспечивающих реализацию потребительских требований, способностей решать профессиональные задачи по сервиса транспортных средств на основе изученной научно-технической информации, умений проводить экспертизу и (или) диагностику объектов сервиса автомобильного транспорта.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-5.2: Анализирует методы устранения выявленных неисправностей объектов сервиса;

ПК-5.3: Применяет методики экспертизы объектов сервиса.

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

комплекс конструктивных элементов (систем) транспортных средств (ТС);

основные тенденции развития конструкций автомобилей и транспорта; закономерности изменения показателей динамических и тяговых характеристик в условиях эксплуатации; нормативные документы; как проводить экспертизу и (или) диагностику объектов сервиса.

Уметь:

самостоятельно анализировать конструкции ТС и оценивать их технический уровень;

разрабатывать технические требования к конструктивным элементам (системам) ТС;

учитывать конструктивные особенности и характер изменения показателей тяговой и динамической характеристик в процессе эксплуатации ТС; проводить экспертизу и (или) диагностику объектов сервиса;

определять перспективы улучшения показателей тяговой и динамической характеристик в процессе эксплуатации ТС.

Владеть:

расчёто-экспериментальными методами определения основных показателей тяговой и динамической характеристик ТС; способностью проводить экспертизу и (или) диагностику объектов сервиса;

инструментарием для обоснования параметров качества по оцениваемым показателям ТС;

методами оценки и сертификации транспортных средств.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в

сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1

### Компоновка АТС

**Цель работы:** Цель занятия заключается в формировании у студентов компетенций в соответствии с рабочей программой, закреплении теоретических знаний по соответствующим темам.

### ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Для легковых автомобилей используются следующие компоновки:

1. Классическая – двигатель продольно расположен спереди, ведущие колеса задние, трансмиссия располагается под полом кузова между двигателем и задней осью.
2. Переднеприводная – двигатель спереди продольно или поперечно, ведущие колеса передние, трансмиссия блокируется с двигателем (по расположению).
3. Заднемоторная – двигатель сзади задней оси, ведущие колеса задние, трансмиссия объединена с двигателем.
4. Среднемоторная – двигатель расположен между передней и задней осями, ведущие колеса задние, трансмиссия объединена с двигателем.

Каждая из представленных компоновок может иметь полноприводной вариант, при котором все колеса выполняются ведущими.

Наиболее часто применяются первые три компоновки.

Для оценки компоновочных решений используют различные показатели:

- 1) габаритная длина автомобиля (при прочих одинаковых параметрах: пассажировместимость, максимальная мощность двигателя и тип двигателя и др.);
- 2) масса;
- 3) комфортабельность салона (удобство размещения водителя и пассажиров, шум в салоне, тепловая нагруженность салона);
- 4) объем багажника;
- 5) длина приводов управления силовым агрегатом;
- 6) устойчивость при движении;
- 7) проходимость по условиям сцепления колес с дорогой;

8) возможность модификации задней части кузова.

Например, габаритная длина предопределяет себестоимость изготовления кузова, влияет на обзорность дороги с места водителя. Значительные продольные размеры двигателя и коробки передач оказывают существенное влияние на соответствующий размер моторного отсека при классической компоновке. Поэтому по данному показателю оценки компоновочных схем могут быть следующими (таблицу 1):

Таблица 1 – Сравнительные оценки компоновки автомобилей

Показатель	Компоновка		
	1	2	3
1. Габаритная длина автомобиля	3	1	1
2. Масса			
3. Комфортабельность салона			
4. Объем багажника			
5. Длина приводов управления силовым агрегатом			
6. Устойчивость при движении			
7. Проходимость по условиям сцепления колес с дорогой			
8. Возможность модификации задней части кузова			

П р и м е ч а н и е: наилучшее влияние на показатель; 3 – худшее влияние.

Анализ влияния компоновок на другие показатели из приведенного списка можно найти в литературе [1, 2]. При этом нужно обратить внимание, что каждая из компоновок обладает рядом достоинств и недостатков, что предопределяет ее использование на автомобилях того или иного назначения. Пример. Классическая компоновка имеет следующие достоинства:

- при полной нагрузке автомобиля основная доля массы приходится на ведущие задние колеса (это важно для грузопассажирского автомобиля и при буксировке прицепа);
- простая конструкция передней подвески;
- возможна установка двигателя большей длины;
- опоры двигателя малонагруженные, т.к. они воспринимают лишь крутящий момент, равный произведению крутящего момента двигателя на передаточное число низшей передачи коробки передач;
- простота изолирования салона от шумов двигателя;
- равномерный износ шин;
- простота переключения передач рычагом, установленным на полу;
- высокий КПД коробки передач на прямой передаче;
- выпускная система двигателя имеет большую длину с эффективным глушением;
- просторный багажник;
- высокая эффективность отопления салона в результате наличия коротких воздушных и жидкостных тепловых трасс.

Недостатки:

- необходимость туннеля пола в кузове для карданного вала и коробки передач;
- большое усилие сопротивления повороту управляемых колес, т.к. вес двигателя приходится на управляемые колеса;
- малый сцепной вес на задние колеса при неполной загрузке салона;
- необходимость применения карданного вала, часто составного;
- трудности создания длиннобазного автомобиля.

### 3 ЗАДАНИЕ

1. Составить схемы компоновок:
  - а) легковых автомобилей;
  - б) грузовых автомобилей;
  - в) автобусов.
2. Указать достоинства и недостатки различных компоновок.
3. Составить перечень показателей и определить для них сравнительные оценки компоновок (таблица 1).

### 4 ВОПРОСЫ К ЗАНЯТИЮ

1. Почему на грузовых автомобилях двигатель располагается в передней части или внутри колесной базы?
2. Почему при классической компоновке шины передних и задних колес изнашиваются наиболее равномерно?
3. Каковы недостатки классической компоновки?
4. Каковы достоинства компоновки с задним расположением двигателя?
5. Каковы особенности управляемости и устойчивости на повороте автомобиля с передним приводом?

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2

#### Статистические соотношения между параметрами автомобиля

Цель работы: Цель занятия заключается в формировании у студентов компетенций в соответствии с рабочей программой, закреплении теоретических знаний по соответствующим темам.

#### 1. Теоретическое обоснование

Конструкция автомобиля представляется множеством параметров (размерных, массовых, прочностных и проч.), которые предопределяют потребительские свойства автомобиля. Эти взаимосвязи иногда не явны

вследствие сложности физических процессов. Поэтому на этапе проектировочных расчетов автомобиля, а также при формулировании качественного влияния того или иного параметра на интересующий показатель свойств автомобиля требуется:

- 1) устанавливать наличие, отсутствие и степень взаимосвязи параметров;
- 2) определять количественную зависимость между параметрами.

Примеры таких зависимостей.

1. Зависимость снаряженной массы  $m_\delta$  автомобиля от номинальной массы груза  $m_H$  (/1/, с.115) :

$$m_\delta = \eta_\delta \cdot m_H \quad 1)$$

где  $\eta_\delta$  - коэффициент снаряженной массы.

2. Зависимость рабочего объема  $V_h$  двигателя от сухой массы  $m_0$  автомобиля (/2/, с.24) :

$$V_h = 2,653 \cdot 10^{-3} \cdot m_0 - 0,84 \quad 2)$$

3. Зависимость средней скорости  $V_{cp}$  движения автомобиля от максимальной  $V_{max}$  (/1/, с. 61) :

$$V_{cp} = k \cdot V_{max} \quad 3)$$

где  $k$  - коэффициент пропорциональности.

4. Зависимость момента  $M_{m\delta}$  трения в двигателе от частоты вращения  $n_e$  вала (/1/, с.113) :

$$M_{m\delta} = A + B \cdot n_e \quad 4)$$

5. Зависимость путевого расхода топлива  $Q_s$  от рабочего объема  $V_h$  двигателя (/1/ с.94) :

$$Q_s = 6,6 \sqrt{V_h} \quad 5)$$

6. Зависимость путевого расхода  $Q_s$  топлива от полной массы  $m_a$  автомобиля (/1/, с.99):

$$Q_s = a + b \cdot m_a \quad 6)$$

Установление степени взаимосвязи между параметрами может быть выполнено с помощью коэффициента линейной корреляции :

$$r_{y/x} = \frac{\sum (\Delta x_i \cdot \Delta y_i)}{\sqrt{\sum (\Delta x_i)^2 \sum (\Delta y_i)^2}} \quad (7)$$

где  $\Delta x_i$  – отклонение  $i$ -го значения фактора (параметра)  $x$  от его среднего значения  $\bar{x}$  в выбранной совокупности  $n$  объектов:

$$\Delta x_i = \bar{x} - x_i \quad (8)$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (9)$$

$\Delta y_i$  – отклонение  $i$ -го значения оцениваемого параметра (функции)  $y$  от его среднего значения  $\bar{y}$  в выбранной совокупности объектов:

$$\Delta y_i = \bar{y} - y_i, \quad (10)$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} \quad (11)$$

Диапазон возможных значений коэффициента корреляции :

$$-1 \leq r_{y/x} \leq 1 \quad (12)$$

Чем ближе модуль коэффициента к единице , тем связь между  $x$  и  $y$  теснее. При  $r_{y/x} > 0$  связь называется положительной, т.е. чем больше  $x$ , тем и больше  $y$ . Соответственно, при  $r_{y/x} < 0$  связь считается отрицательной, т.е. функция обратно пропорциональная. Близость коэффициента корреляции к нулю свидетельствует о слабой связи.

После установления достаточной тесноты статистической связи можно подобрать аппроксимирующую зависимость между  $x$  и  $y$ , например, с использованием «метода наименьших квадратов». При этом параметры функции  $y = f(x)$  должны удовлетворять условиям:

$$\begin{cases} \sum (Y_i - f_j(x_i))^2 \rightarrow \min \\ S_{fj} \rightarrow \min \end{cases} \quad (13)$$

где первое условие определяет требование к сумме квадратов отклонений реальной функции  $y$  от её расчетных значений  $f_j(x_i)$ ,  $j$  – номер вида аппроксимирующей функции (линейной, параболической, степенной и т.д. ), а второе условие – значение среднеквадратического отклонения аппроксимирующей функции.

а) Для линейной зависимости вида:

$$y = a_0 + a_1 \cdot x \quad (14)$$

коэффициенты аппроксимации рассчитываются по формулам :

$$a_1 = \frac{(n \cdot \sum (x_i y_i) - \sum x_i \cdot \sum y_i)}{c} \quad (15)$$

$$a_0 = \left( \sum y_i \cdot \sum (x_i)^2 - \sum (x_i y_i) \cdot \sum x_i \right) / c \quad 16)$$

где:  $c = n \cdot \sum (x_i)^2 - (\sum x_i)^2$  (17)

б) Для параболической функции 2-го порядка аппроксимации вида:

$$y = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2 \quad 18)$$

имеем формулы:

$$a_2 = (z_1 \cdot V_3 - z_3 \cdot V_1) / (z_1 \cdot V_2 - z_2 \cdot V_1) \quad 19)$$

$$a_1 = z_3 / z_1 - z_2 (z_1 \cdot V_3 - z_3 \cdot V_1) / (z_1 (z_1 \cdot V_2 - z_2 \cdot V_1)) \quad 20)$$

$$a_0 = \left( \sum y_i - a_1 \cdot \sum x_i - a_2 \sum (x_i)^2 \right) / n \quad 21)$$

где:

$$z_1 = \sum (x_i)^2 - (\sum x_i)^2 / n \quad 22)$$

$$z_2 = \sum (x_i)^3 - \sum (x_i)^2 \cdot \sum x_i / n \quad 23)$$

$$z_3 = \sum (x_i y_i) - \sum x_i \cdot \sum y_i / n \quad 24)$$

$$V_1 = z_2 \quad 25)$$

$$V_2 = \sum (x_i)^4 - (\sum (x_i)^2)^2 / n \quad 26)$$

$$V_3 = \sum (x_i^2 \cdot y_i) - \sum (x_i)^2 \cdot \sum (y_i) / n \quad 27)$$

в) Для степенной зависимости вида:

$$y = a_0 \cdot x^{a_1} \quad 28)$$

имеем

$$a_0 = e^{a'} \quad 29)$$

где:

$$a'_0 = \left( \sum (y'_i) \cdot \sum (x'_i)^2 - \sum (x'_i y'_i) \cdot \sum x'_i \right) / B \quad 30)$$

$$y'_i = \ln y_i \quad 31)$$

$$x'_i = \ln x_i \quad 32)$$

$$B = n \cdot \sum (x'_i)^2 - (\sum x'_i)^2 \quad 33)$$

$$a_1 = \left( n \cdot \sum (x'_i \cdot y'_i) - \sum (y'_i) \cdot \sum (x'_i) \right) / B \quad 34)$$

Среднеквадратическое отклонение аппроксимирующей функции

$$S_{fj} = \sqrt{\sum (f_j(x_i) - y_i)^2 / n} \quad 35)$$

где  $f_j(x_i)$  - аппроксимирующая функция , например (14), или (18), или (28), или др.

Пример. Требуется установить тесноту статистической связи между рабочим объемом двигателя  $V_h(x)$  и путевым расходом топлива  $Q_s(y)$ .

На основе анализа технических характеристик автомобилей получены исходные данные ( $x \equiv V_h$  и  $y \equiv Q_s$  в таблице 1) :

Таблица 1 – Параметры автомобилей

Автомобиль	Параметры							
			$\Delta x$	$\Delta y$	$\Delta x \cdot \Delta y$	$\Delta x^2$	$\Delta y^2$	
Alfa Romeo 1,4 TSpark	,37	,9	,99	,3	,287	,98	,69	
A4 1,8	,78	,6	,58	,6	,348	,34	,36	
BMW 523i	,5	,7	0,14	0,5	,07	,02	,25	
Buick 3,8 v6	,8	0,5	1,44	1,3	,872	,07	,69	
Суммы	,45	6,7			3	3	3	
Средние значения	,36	,2			,577	,41	,99	

Коэффициенты корреляции

$$r_{y/x} = 3,577 / \sqrt{3,99 \cdot 3,41} = 0,97$$

Его величина свидетельствует о высокой положительной взаимосвязи указанных параметров.

Линейная аппроксимация.

Составим таблицу функций, входящих в формулы (15)-(17):

Таблица 2 – Функции параметров при линейной аппроксимации

Автомобиль		у	$x \cdot$	$x^2$	$f(x)$	$f(x)-y$	$(f(x)-y)^2$
1	,37	9	1,08	1,88	8,1	0,2	0,04
2	,78	6	5,3	17	8,6	0	0

3	,5	7	9, 4,3	2 25	6, 1	3	9, 1	- 0,4	0, 16
4	,8	0,5	1 9,9	3 4,4	1 2	0,7	1 2	0, 0,4	0, 04
Суммы	,45	6,7	3 0,3	9 5,7	2				0, 24

$$c = 4 \cdot 25,7 - 9,45^2 = 102,8 - 89,3 = 13,50$$

$$a_1 = (4 \cdot 90,3 - 9,45 \cdot 36,7) / 13,5 = (361,2 - 346,8) / 13,5 = 14,4 / 13,5 = 1,07$$

$$a_0 = (36,7 \cdot 25,7 - 90,3 \cdot 9,45) / 13,5 = (943,2 - 853,3) / 13,5 = 89,9 / 13,5 = 6,66$$

Получим:

$$Q_s = 6,66 + 1,07V_h, л.100км$$

(36)

$$S_{f_1} = \sqrt{0,24 / 4} = \sqrt{0,06} = 0,245, л.100км$$

Степенная аппроксимация (табл. 3)

Таблица 3 – Функции параметров при степенной аппроксимации

Автомобиль								$f(x)$	$(f(x))$
1	,37	,9	,31	,07	,096	,612	,98	0,08	0,00
2	,78	,6	,58	,15	,336	,247	,56	0,04	0,00
3	,5	,7	,92	,27	,846	,088	,41	0,29	0,08
4	,8	0,5	,34	,35	,796	,149	0,55	0,05	0,00
Суммы			,15	,84	,074	,126			0,09
									46

$$B = 4 \cdot 3,074 - (3,15)^2 = 12,296 - 9,923 = 2,373$$

$$a'_0 = (8,84 \cdot 3,074 - 7,126 \cdot 3,15) / 2,373 = (27,17 - 22,45) / 2,373 = 4,72 / 2,373 = 1,99$$

$$a_0 = e^{1,99} = 7,32$$

$$a_1 = (4 \cdot 7,126 - 8,84 \cdot 3,15) / 2,373 = (28,50 - 27,85) / 2,373 = 0,65 / 2,373 = 0,274$$

Получим:

$$Q_s = 7,32 \cdot V_h^{0,274}, л / 100км$$

(37)

$$S_{f_2} = \sqrt{0,0946 / 4} = 0,154, л / 100км$$

Поскольку  $S_{f_2} < S_{f_1}$ , то более корректной аппроксимацией является степенной (37)

## 2. Материальное обеспечение

1) каталоги технических характеристик автомобилей;

2) калькулятор;

3) ПЭВМ.

3. Методика и порядок выполнения работы

1. Выбрать параметры , между которыми предполагается наличие статистической связи.

Например, это может быть:

а) путевой расход топлива автомобилей в зависимости от диаметра цилиндров, или от максимальной мощности двигателя, частоты вращения вала при максимальной мощности, максимального крутящего момента, габаритной длины автомобиля, времени разгона до 100 км/ч, максимальной скорости , передаточного числа главной передачи , степени сжатия, количества передач и т.д.;

б) максимальная скорость автомобиля в зависимости от максимальной мощности двигателя, или от полной массы автомобиля, максимального крутящего момента, передаточного числа высшей передачи и т.д.;

в) время разгона до 100 км/ч в зависимости от литража двигателя, или от полной массы автомобиля, максимальной мощности двигател и т.д.;

г) собственная масса автомобиля в зависимости от номинальной грузоподъёмности , или от литража двигателя и т.д.

2. Ввести ограничения га изменения сопутствующих параметров, которые также могут влиять на значение оцениваемого параметра.

Такими ограничениями могут быть :

1) один и тот же вид топлива , например, при оценке связи путевого расхода с рядом параметров;

2) один и тот же метраж двигателя, например, при оценке связи путевого расхода с диаметром цилиндра двигателя ;

3) один и тот же вид автомобиля по назначению (грузовой, или легковой, автобус), например , при оценке собственной массы автомобиля в зависимости от номинальной грузоподъёмности и т.д.

3. определить количественные сочетания значений анализируемых параметров и внести их в колонки х и у таблицы, аналогичной таблице 1 (см. раздел 2 Теоретическое обоснование)

Для поиска параметров использовать автомобильные справочники, каталоги. Количество автомобилей должно быть 8-10.

4..Рассчитать:

а) суммы значений параметров х и у;

б) средние значения  $\bar{x}$  и  $\bar{y}$  по формулам (9) и (11) ;

в) отклонения  $\Delta x_i$  и  $\Delta y_i$  реальных значений параметров от средних величин по формулам (8) и (10) и внести результаты в соответствующие колонки  $\Delta x$  и  $\Delta y$  таблицы;

г) значения  $(\Delta x \cdot \Delta y)$ ,  $\Delta x^2$ ,  $\Delta y^2$  и их суммы;

д) коэффициенты линейной корреляции по формуле (7).

5. Сделать заключение о степени статистической связи между параметрами .

6. При получении высокой оценки («тесной») взаимосвязи  $(|r_{y/x}| > 0,5)$  выполнить аппроксимацию зависимости  $y = f(x)$ , используя модель (14), или (18), или (28) (по указанию преподавателя)

7. По полученной аппроксимирующей зависимости построить график  $y = f(x)$

### 5. Содержание отчета

В отчете привести:

- 1) название и цели работы;
- 2) основные расчетные формулы (7),(14),(15)-(17),(18),(19)-(21),(28),(29),(34),(35);
- 3) название исследуемой зависимости ;
- 4) таблицу со значениями исследуемых параметров (по образцу табл. 1)
- 5) значение коэффициента линейной корреляции;
- 6) функции параметров при аппроксимации (по образцу таб. 2 и 3) ;
- 7) полученную формулу для аппроксимирующей зависимости;
- 8) среднеквадратическое отклонение;
- 9) возможное применение полученной формулы

### 6.. Вопросы для защиты

- 1) Почему возникает необходимость использования статистических соотношений?
- 2) Назовите наиболее важные и известные оценочные параметры конструкции и эксплуатационных свойств автомобиля?
- 3) Какие ограничения учитывались при выборе моделей автомобилей и их параметров?
- 4) Поясните составляющие формулы для коэффициента корреляции.
- 5) Поясните содержание метода «наименьших квадратов».

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3

Двигатель. Кривошипно-шатунный и газораспределительный механизмы

Цель работы: закрепление теоретических знаний по теме: «Конструкция автомобилей, формирование у студентов компетенций в соответствии с

рабочей программой, закреплении теоретических знаний по соответствующим темам.

## ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 2.1 Кривошипно-шатунный механизм

Кривошипно-шатунный механизм обеспечивает условия для горения топливовоздушной смеси в цилиндре, воспринимает энергию давления газов при сгорании в энергию вращения коленчатого вала.

На современных автомобилях применяются многоцилиндровые двигатели. Применение нескольких цилиндров, в которых рабочий ход происходит в разные моменты времени, дает возможность сгладить пульсации крутящего момента на вале двигателя. Большинство легковых автомобилей малого класса имеют четырехцилиндровые двигатели, хотя иногда используются двухцилиндровые и трехцилиндровые. На более тяжелых автомобилях, требующих большой мощности, наряду с четырехцилиндровыми, могут применяться пятицилиндровые и шестицилиндровые двигатели. Легковые автомобили высшего класса оборудуются восьмицилиндровыми и двенадцатицилиндровыми двигателями, хотя встречаются двигателями с десятью цилиндрами. Большинство грузовых автомобилей средней и большей грузоподъемности имеют двигатели с шестью и восемью цилиндрами.

Кривошипно-шатунный механизм многоцилиндрового двигателя состоит из подвижных и неподвижных деталей.

К подвижным деталям КШМ относятся: поршень, поршневые кольца, поршневой палец, шатун, коленчатый вал, вкладыши подшипников и маховик. Неподвижными деталями КШМ являются: блок цилиндров, головка блока и прокладка головки блока.

Расположение цилиндров в блоке определяет компоновочную схему двигателя. Если оси цилиндров расположены в одной плоскости, то такие двигатели называют рядными.

Рядные двигатели устанавливаются на автомобиле или вертикально, или под углом к вертикальной плоскости для уменьшения высоты, занимаемой двигателем, а в некоторых случаях горизонтально, например, при размещении под полом автобуса. В V-образных двигателях оси цилиндров находятся в двух плоскостях, расположенных под углом друг к другу. Угол между осями цилиндров может быть различным. Разновидностью такого двигателя можно считать двигатель с так называемыми оппозитными (противолежащими) цилиндрами (в некоторых странах такую компоновку называют «boxer»), у которого этот угол составляет  $180^\circ$ . Сравнительно недавно появился двигатель W12, разработанный группой компаний Volkswagen, схема которого

представляет собой как бы два V-образных двигателя с разными углами между осями цилиндров, имеющими общий коленчатый вал.

Перед тем, как перейти к детальному рассмотрению двигателей различных компоновок и особенностей конструкций деталей КШМ, необходимо определиться с такими базовыми понятиями, как ход поршня и диаметр цилиндра, которые определяют рабочий объем двигателя и оказывают основное влияние на рабочие характеристики любого двигателя. Диаметр цилиндра – это диаметр отверстия, выполненного в блоке цилиндров. Ход поршня – расстояние между ВМТ и НМТ. Диаметр цилиндра и ход поршня принято измерять в миллиметрах, а объем двигателя в литрах. Понятно, что два двигателя одинакового объема могут иметь различное число цилиндров и различную компоновку.

Если диаметр цилиндра больше хода поршня, то такой двигатель называют короткоходным. Данные двигатели развивают более высокие максимальные обороты коленчатого вала, и в них упрощается размещение впускных и выпускных клапанов, что дает возможность получения высокой мощности. Если ход поршня превышает диаметр цилиндра, то двигатель считается длинноходным. Такие двигатели, как правило, более экономичны и характеризуются большими значениями крутящего момента. Они имеют большую высоту, но короче по длине.

Произведение величины хода поршня на площадь поперечного сечения цилиндра определят рабочий объем цилиндра. При малом объеме цилиндра он плохо заполняется топливовоздушной смесью, литровая (удельная) мощность такого двигателя получается низкой. В то же время при чрезмерно большом рабочем объеме фронт распространения пламени может не успеть дойти до стенок цилиндра за то короткое время, которое отводится на рабочий ход, а это приводит к уменьшению давления в цилиндре и к снижению мощности показателей.

При работе двигателя на подвижные детали механизма действуют переменные силы, приводящие к неравномерному вращению коленчатого вала. Это пульсации снижаются путем использования массивного маховика и балансирных валов.

Пример. На рис. 2.1 представлены схемы кривошипно-шатунных механизмов разных типов.

- 1 – рядный двигатель, оси цилиндров располагаются в одной плоскости.
- 2 – V-образный, оси цилиндров в двух плоскостях, образуя конструкцию V-образной формы.
- 3 – W-образный, оси цилиндров в трех плоскостях (или даже в четырех – Фольксваген).
- 4 – оппозитный, угол развала между осями цилиндров 180°.
- 5 – U-образный, поршни перемешаются в одном направлении, общая камера сгорания.
- 6 – с противоположно движущимися поршнями, общая камера сгорания.

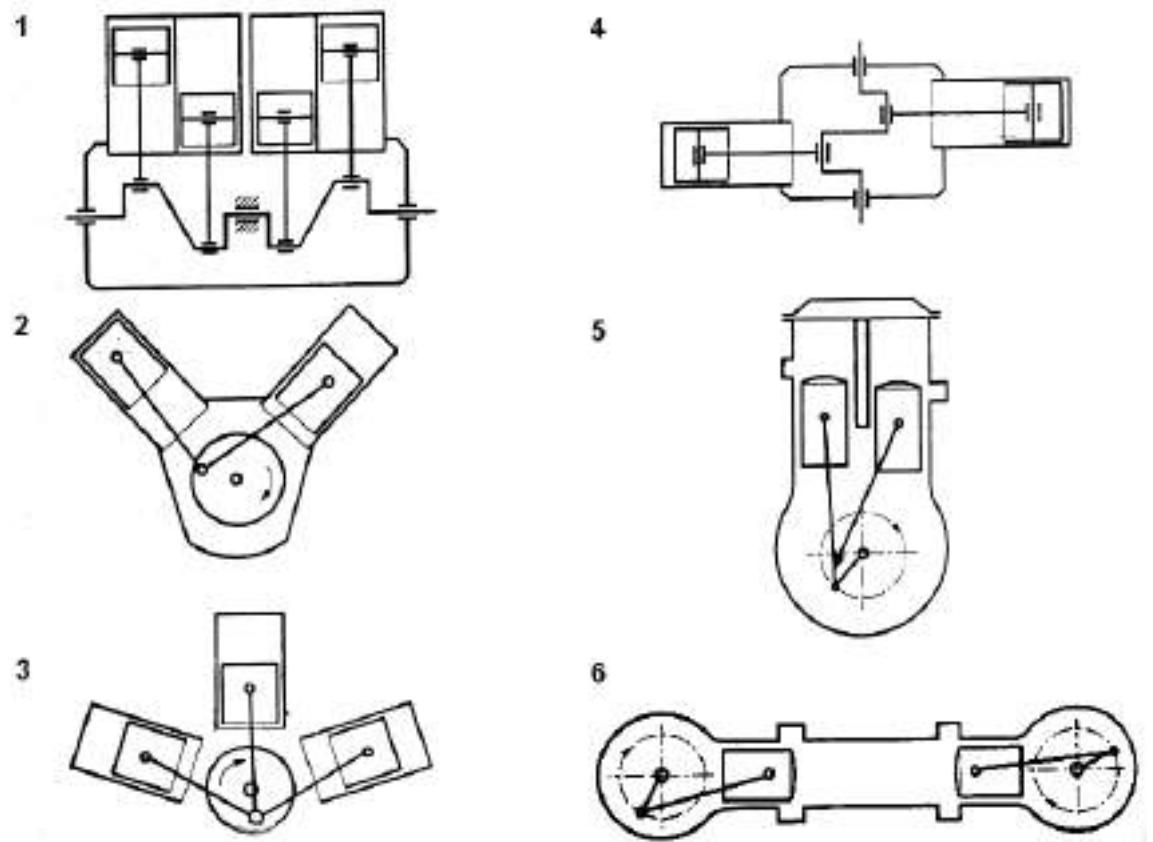


Рисунок 2.1 – Типы кривошипно-шатунных механизмов

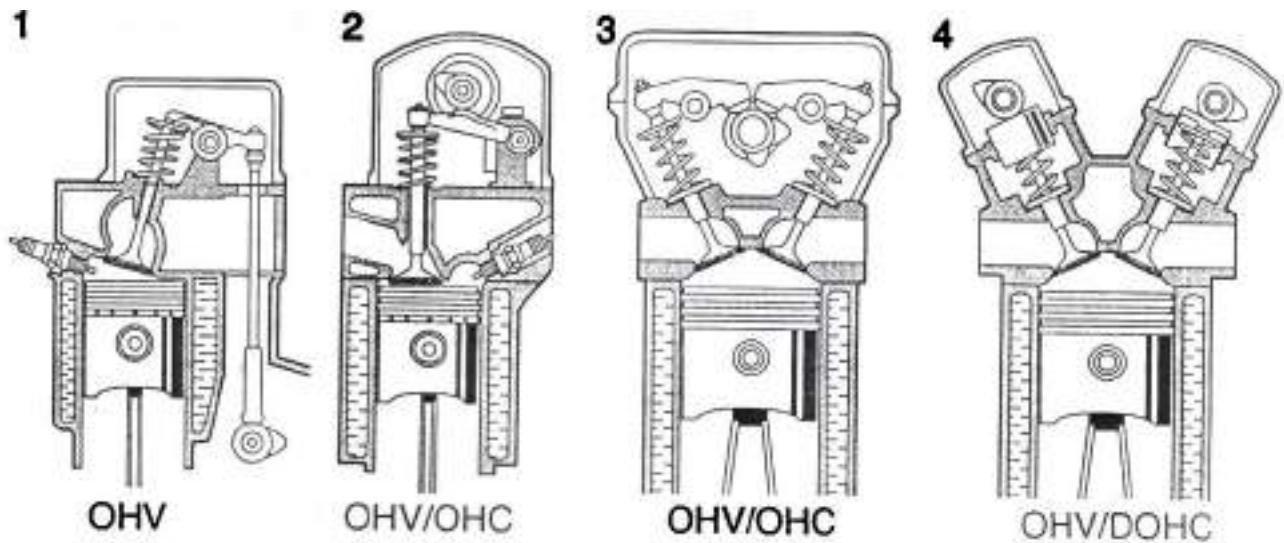


Рисунок 2.2 – Типы приводов клапанов двигателя

## 2.2 Газораспределительный механизм

Газораспределительный механизм (ГРМ) обеспечивает очень важную функцию, а именно своевременную подачу в конкретные цилиндры двигателя горючей смеси или чистого воздуха (в зависимости от типа двигателя) и выпуска из этих цилиндров продуктов сгорания во время такта выпуска. Это

процессы происходят в соответствии с принятым для данного двигателя порядком работы цилиндров и фазами газораспределения. В четырехтактных двигателях внутреннего сгорания применяются в основном клапанные механизмы газораспределения.

Для работы четырехтактного ДВС требуется как минимум по два клапана на цилиндр – впускной и выпускной. В настоящее время применяются клапаны тарельчатого типа со стержнем. Для улучшения наполнения цилиндра горючей смесью диаметр тарелки впускного клапана делается больше, чем у выпускного. Седла клапанов изготовлены из чугуна или стали, запрессовываются в головку цилиндров.

При работе двигателя клапаны подвергаются значительным механическим и тепловым нагрузкам, поэтому для их изготовления применяются специальные сплавы. Иногда для улучшения охлаждения клапанов высокофорсированных двигателей применяют клапаны с полым стержнем, который заполняется натрием. Натрий при рабочих температурах плавится и в расплавленном виде перетекает внутри клапана, перенося тепло от более нагретой тарелки клапана к стержню. Для лучшей очистки рабочей фаски от нагара и равномерной теплопередачи иногда применяются различные механизмы для вращения клапана.

ГРМ могут быть нижнеклапанными и верхнеклапанными, но в современных двигателях используются только верхнеклапанные ГРМ, когда клапаны располагаются в головке цилиндров. Клапан удерживается в закрытом состоянии с помощью пружины, а открывается при нажатии на стержень клапана. Клапанные пружины должны иметь определенную жесткость для гарантированного закрытия клапана при работе, но жесткость пружины не должна быть чрезмерной, чтобы не увеличивать ударной нагрузки на седло клапана. Иногда для уменьшения возможности резонансных колебаний используются пружины уменьшенной жесткости, но на один клапан устанавливается по две пружины. При использовании двух пружин они должны быть навиты в разные стороны, чтобы не произошло заклинивания клапана в случае поломки одной из пружин и попадания ее витка между витками другой пружины. Для снижения потерь на трение в ГРМ сейчас широко применяются ролики, размещаемые на рычагах и толкательях привода клапанов.

При открытии (опускании) впускного клапана через кольцевой проход между тарелкой клапана и седлом проходит топливно-воздушная смесь (или воздух) и заполняет цилиндр. Чем больше будет площадь проходного сечения, тем полнее заполнится цилиндр, а следовательно, и выходные показатели этого цилиндра при рабочем ходе будут выше. Для лучшей очистки цилиндров от продуктов сгорания желательно также увеличить диаметр тарелки выпускного клапана. Размеры тарелок ограничены размером камеры сгорания, выполненной в головке цилиндров. Лучшее наполнение цилиндров и их очистка обеспечиваются при использовании большего, чем два, числа клапанов на один цилиндр. Большинство современных двигателей имеет по два впускных и по два выпускных клапана на цилиндр, хотя встречаются

трехклапанные (два впускных и один выпускной) системы и пятиклапанные (три впускных и два выпускных).

Впускные и выпускные открываются и закрываются в нужные моменты за счет кулачков, расположенных на распределительном вале или на двух валах: для впускных клапанов и выпускных. Распределительный вал приводится в действие от коленчатого вала. Для привода распределительного вала могут использоваться шестерни, цепь или зубчатый ремень. Поскольку в четырехтактном двигателе каждый клапан открывается только один раз каждые два оборота двигателя, распределительный вал должен вращаться в два раза медленнее коленчатого вала. Кулачки могут воздействовать непосредственно на толкатели клапанов или через коромысла или рычаги. Направляющие втулки клапанов изготовлены из чугуна, латуни, бронзы или спеченной порошковой композиции и запрессованы в головку блока цилиндров. Толкатели имеют цилиндрическую форму и выполнены из стали.

Чем меньше деталей в приводе клапанов, тем меньше масса ГРМ, а следовательно, меньше и силы инерции, мешающие быстрому увеличению оборотов двигателя. Наиболее эффективными в этом случае будут ГРМ с размещенным в головке цилиндров распределительным валом. Такие двигатели появились в массовом производстве в 1960-е гг. и получили название OHС (Overhead Camshaft), что означает верхнее расположение распределительного вала. Как альтернатива могут использоваться два распределительных вала, по одному для каждого ряда клапанов. Такие двигатели называются «двухвальные верхнеклапанные» DOHC (Double Overhead Camshaft).

Двигатели, у которых клапаны расположены в головке цилиндров, а распредвал – в блоке цилиндров, обозначают OHV (Overhead Valve) – верхнеклапанные.

Пример. На рис. 2.2 показаны конструктивные варианты привода клапанов.

Привод распределительного вала осуществляется от коленчатого вала посредством или цепи, или зубчатого вала, или шестерни.

Разработаны газораспределительные механизмы с изменением фаз газораспределения, с электромагнитным приводом клапанов без распределительного вала.

### 3 ЗАДАНИЕ

1. Составить схему кривошипно-шатунного газораспределительного механизма конкретной модели автомобиля (по указанию преподавателя).
2. Выписать из технической характеристики автомобиля основные оценочные параметры КШМ и ГРМ (количество цилиндров, диаметр цилиндра, номинальная мощность и др.)

### 4 ВОПРОСЫ К ЗАНЯТИЮ

1. Сформулируйте назначение КШМ и ГРМ.
2. Дайте определение понятий:
  - рабочий объем цилиндра;
  - степень сжатия;
  - фаза газораспределения;
  - перекрытие клапанов;
  - диаграмма фаз газораспределения;
  - номинальная мощность двигателя;
  - порядок работы цилиндров.
3. Как нумеруются цилиндры в многорядном двигателе?
4. Как определить направление вращения вала двигателя?

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4

Определение коэффициента сопротивления качению колес и коэффициента аэродинамического сопротивления автомобиля

1 Цель работы: Цель занятия заключается в формировании у студентов компетенций в соответствии с рабочей программой, закреплении теоретических знаний по соответствующим темам.

#### Теоретическое обоснование

В работе используется метод «выбега» - движение автомобиля накатом при нейтральной передаче в коробке передач. Уравнение силового баланса для этого режима:

$$P_n + P_f + P_v + P_h - P_{mp} = 0, \quad (1.1)$$

где  $P_n$  – сила сопротивления подъему, для горизонтального участка  $P_n=0$ ;

$P_f$  – сила сопротивления качению колес;

$P_v$  – сила аэродинамического сопротивления;

$P_h$  – сила сопротивления разгону (замедлению);

$P_{mp}$  – сила сопротивления, обусловленная действием сил трения в трансмиссии. Этой составляющей можно пренебречь, если испытания проводить при положительной температуре воздуха и прогретой трансмиссии (предварительным пробегом).

$$D_f = m \cdot g \cdot f, \quad (1.2)$$

где  $m$  – масса автомобиля с загрузкой;

$g$  – ускорение свободного падения;

$f$  – коэффициент сопротивления качению колес (принимаем одинаковым для ведомых и ведущих колес).

$$D_a = 0,5 \cdot \tilde{N}_o \cdot q \cdot F \cdot v^2, \quad (1.3)$$

где  $C_x$  – коэффициент аэродинамического сопротивления автомобиля;

$q$  – плотность воздуха ( $q \sim 1,2 \text{ кг/м}^3$ );

$F$  – площадь лобового сопротивления автомобиля;

для легковых и грузовых автомобилей с обычным бортовым кузовом:

$$F = 0,78 \cdot B \cdot H, \text{ м}^2, \quad (1.4)$$

где  $B$  и  $H$  – габаритная ширина и габаритная высота автомобиля;

для грузовых автомобилей с тентом, с кузовом «фургон» и автобусов:

$$F = 0,88 \cdot B \cdot H, \text{ м}^2. \quad (1.5)$$

$v$  – скорость автомобиля при безветрии.

При встречном ветре:

$$v = v_a + v_b, \quad (1.6)$$

где  $v_a$  – скорость автомобиля,

$v_b$  – скорость ветра.

При попутном ветре его скорость в формуле (1.6) вычитается. При произвольном угле между векторами  $v_a$  и  $v_b$  используют их геометрическую сумму.

Сила сопротивления замедлению:

$$D_i = m \cdot j \cdot \delta_{bb}, \quad (1.7)$$

где  $j$  – ускорение автомобиля; при выбеге  $j=-j_3$ , где  $j_3$  – замедление;

$\delta_{bb}$  – коэффициент учета вращающихся масс при выбеге,  $\delta_{bb}=1,05$ .

С учетом сказанного уравнение (1.1) принимает вид:

$$m \cdot j_3 \cdot \delta_{bb} = m \cdot g \cdot f + 0,5 \cdot C_x \cdot q \cdot F \cdot v^2. \quad (1.8)$$

При малой скорости движения (<20 км/ч) сила аэродинамического сопротивления незначительна:  $P_b \sim 0$ . Для этого режима:

$$f = j_3 \cdot \delta_{bb} / g. \quad (1.9)$$

Если известно  $f$ , то для больших скоростей автомобиля получим:

$$\tilde{N}_x = m \cdot (j_3 \cdot \delta_{bb} - g \cdot f) / (0,5 \cdot g \cdot F \cdot v^2). \quad (1.10)$$

Эти отношения используются в предлагаемой в работе методике определения коэффициентов  $f$  и  $C_x$ .

### Методика и порядок выполнения работы.

Найти статистические данные, предварительно согласовав марку и модель автомобиля с преподавателем,

1. По данным записи начертить график зависимости скорости автомобиля в функции от времени  $v=f(t)$ , см. рис. 1.1.

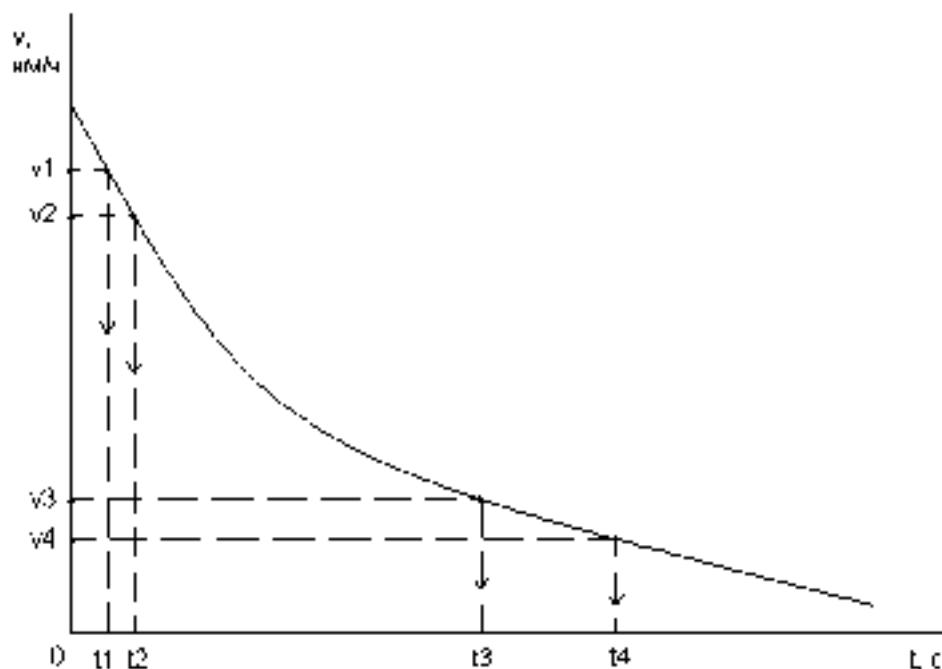


Рисунок 1.1 – График выбега автомобиля.

2. Отметить на графике расчетные точки при скоростях, например,  $v_1=60$  км/ч,  $v_2=55$  км/ч,  $v_3=15$  км/ч,  $v_4=10$  км/ч, для которых определить соответствующие значения времени  $t_1, \dots, t_4$ .
  3. Рассчитать замедление автомобиля в расчетные периоды времени:
- $$j_{31} = (v_1 - v_2) / (t_2 - t_1), \quad (1.11)$$
- $$j_{32} = (v_3 - v_4) / (t_4 - t_3). \quad (1.12)$$
4. Рассчитать по формуле (1.9) коэффициент сопротивления качению колес, где принять  $j_3=j_{32}$ .
  5. По формуле (1.10) определить коэффициент аэродинамического сопротивления, приняв  $j_3=j_{31}$ ,  $v=(v_1+v_2)/2$ . Другие необходимые для расчета исходные данные взять из технической характеристики испытуемого автомобиля.
  6. Полученные значения  $f$  и  $C_x$  сравнить со статистическими данными, а также с результатами расчета по формулам, предлагаемым фирмой Bosch:

$$f = \frac{28,2 \cdot (j_{32} \cdot v_{C1}^2 - j_{31} \cdot v_{C2}^2)}{10^3 \cdot (v_{C1}^2 - v_{C2}^2)}, \quad (1.13)$$

$$C_x = \frac{6 \cdot m \cdot (j_{31} - j_{32})}{F \cdot (v_{C1}^2 - v_{C2}^2)}, \quad (1.14)$$

где  $v_{C1}=(v_1+v_2)/2$ ;  $v_{C2}=(v_1+v_2)/2$  и используется особая размерность скорости и замедления:

$$[v]=\text{км}/\text{ч}, [j_3]=(\text{км}/\text{ч})/\text{с}.$$

7. Сформулировать заключение о достоверности формул (1.9) и (1.10) и результатов расчета.

Вопросы для защиты работы.

1. На что нужно обратить особое внимание при подготовке автомобиля к испытаниям?

2. Какой параметр рассчитывается в данной работе в первую очередь:  $f$  или  $C_x$  и почему?
3. Чем отличается коэффициент сопротивления качению колес от коэффициента сопротивления дороги?
4. Чем отличается коэффициент сопротивления от коэффициента обтекаемости автомобиля?
5. Как можно объяснить отклонение расчетных значений коэффициентов  $f$  и  $C_x$  от статистических данных для этой модели автомобиля?
6. Будет ли расчетное значение  $C_x$  более точным, если испытывать автомобиль и использовать формулу (1.10) для скорости  $v > 100$  км/ч?

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5

### Исследование топливной экономичности автомобиля

Цель работы: Цель занятия заключается в формировании у студентов компетенций в соответствии с рабочей программой, закреплении теоретических знаний по соответствующим темам.

#### 1 Теоретические основы

Топливная экономичность является важным эксплуатационным и в целом потребительским свойством автомобиля. В большинстве стран основными измерителями топливной экономичности является путевой расход топлива  $Q_s$  (л/100 км) и часовой расход  $G_t$  (кг/ч). Эти величины зависят от множества конструктивных и эксплуатационных факторов /1,2,3,4,5/

Наиболее употребительными оценочными показателями, приводимыми в технических характеристиках автомобилей, являются контрольный расход (путевой расход при заданной постоянной скорости движения) и средний путевой расход (при заданной циклограмме движения). В качестве основной оценочной характеристики используется топливная характеристика – зависимость путевого расхода топлива от установившейся скорости движения.

Электронные блоки управления двигателем современных автомобилей достаточно точно рассчитывают мгновенные и средние значения путевого и часового расходов топлива (прямые измерения расхода топлива не делаются, т.к. датчики расхода топлива обычно не устанавливаются на серийные автомобили). Эти значения отображаются диагностическим сканером, причем процесс изменения показателей при движении автомобиля может быть зарегистрирован в памяти сканера в функции времени. Обработанные «вручную» или с помощью ЭВМ эти данные характеризуют топливную экономичность автомобиля.

## Методика и порядок выполнения работы

При испытаниях используются данные полученные путем обработки отзывов автовладельцев на независимых электронных площадках и данные, заявленные предприятиями – производителями, независимых тестировщиков.

Модель и марка автомобиля согласуется с преподавателем.

Если данные представлены не путевым расходом, а с часовым, то путевой расход определяется по формуле:

$$Q_S = 10^2 \cdot G_T / (\rho_T \cdot v), \text{л./100км.}, \quad (4.1)$$

где  $G_T$  - часовой расход топлива, кг/час;

$\rho_T$  - плотность топлива, кг/л;

$v$  - скорость автомобиля, км/час;

При неустановившихся режимах необходимо регистрировать мгновенные значения путевого расхода во времени или часового расхода и скорости движения во времени. Среднее значение путевого расхода получим путем интегрирования:

$$(Q_S)_{cp} = \frac{1}{t} \int Q_{st} dt, \quad (4.2)$$

где  $t$  – период движения,

$Q_{st}$  - мгновенные значения путевого расхода топлива.

Если зарегистрированную зависимость  $Q_{st} = f(t)$  представить в кусочно-линейном виде по интервалам времени  $\Delta t_i$ , то средний путевой расход можно вычислить по формуле:

$$(Q_S)_{cp} = \frac{1}{t} \cdot \sum_{i=1}^m (Q_{Si} \cdot \Delta t_i), \quad (4.3)$$

где  $t = \sum t_i$ ;

$Q_{Si}$  - средний путевой расход на интервале  $\Delta t_i$ ;

$m$  - количество интервалов.

Более точное значение среднего путевого расхода дают вычисления по формуле:

$$(Q_S)_{cp} = \frac{V_T}{S} = (\sum (Q_{Si} \cdot \Delta S_i)) / \sum (v_i \cdot \Delta t_i), \quad (4.4)$$

где  $V_T$  - объем израсходованного топлива (л) за время  $t$ ;

$S$  - пройденный путь;

$\Delta S_i$  - длины интервалов пути;

$v_i$  - средние скорости на интервалах.

Но, сравнительные расчеты показывают, что при использовании более простой формулы (4.3) погрешность не превышает 4-6 %.

По результатам регистрации отзывов (или дополнительных расчетов по формуле (4.1)) составить таблицу

Таблица 4.1 – Топливная характеристика

$v$ , км/ч	40	50	60	70	80	90
$Q_s$ , л/100км						

## 4.2. Исследование топливной экономичности в городском режиме движения

4.2.1. По окончании обработки отзывов занести результаты регистрации в таблицу

Таблица 4.2 – Показатели движения в городском режиме

$t$ , с	0	1	2	3	.....
$v$ , км/ч					
$G_T$ , кг/ч					
$Q_s$ , л/100км					

## 4.3. Обработка результатов

4.3.1. По данным таблицы 4.1 построить график топливной характеристики  $Q_s = f(v)$

4.3.2. На полученном графике найти минимальное значение путевого расхода топлива, а также путевой расход при скорости, при которой определяется контрольный расход.

4.3.3. Рассчитать значения путевого расхода топлива в городском режиме в моменты времени  $t$  по формуле (4.1), результат - в табл. 4.2.

4.3.4. Расчет среднего путевого расхода в городском режиме выполнить по формуле (4.3)

4.3.5. Проанализировать причины изменения расхода топлива.

### Вопросы для защиты работы

1. Какие величины используются в качестве измерителей топливной экономичности (параметров процесса расхода топлива)?

2. Какие параметры являются оценочными параметрами топливной экономичности?

3. Какие зависимости используются в качестве оценочных характеристик топливной экономичности?

4. Как влияют конструктивные параметры автомобиля на топливную экономичность?

5. От каких эксплуатационных условий зависит расход топлива?
6. Почему изменяется расход топлива при различной установившейся скорости движения?
7. Чем можно объяснить несовпадение значений контрольного расхода из технической характеристики автомобиля и из результатов этой работы?

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6

### Тягово-скоростные свойства автомобиля

Цель работы: Цель занятия заключается в формировании у студентов компетенций в соответствии с рабочей программой, закреплении теоретических знаний по соответствующим темам.

#### 1 Теоретические основы.

Динамической характеристикой называется зависимость динамического фактора  $D$  от скорости  $v$ :  $D = f(v)$ . Величина  $D$  определяется соотношением:

$$D = P_{ce} / (mg), \quad (6.1)$$

где  $P_{ce} = (P_T - P_e)$  - свободная сила.

Т.е. динамическая характеристика – это удельная тяговая характеристика. Она позволяет обобщенно сопоставлять динамические свойства разных автомобилей. Вид характеристики изображен на рис. 6.1

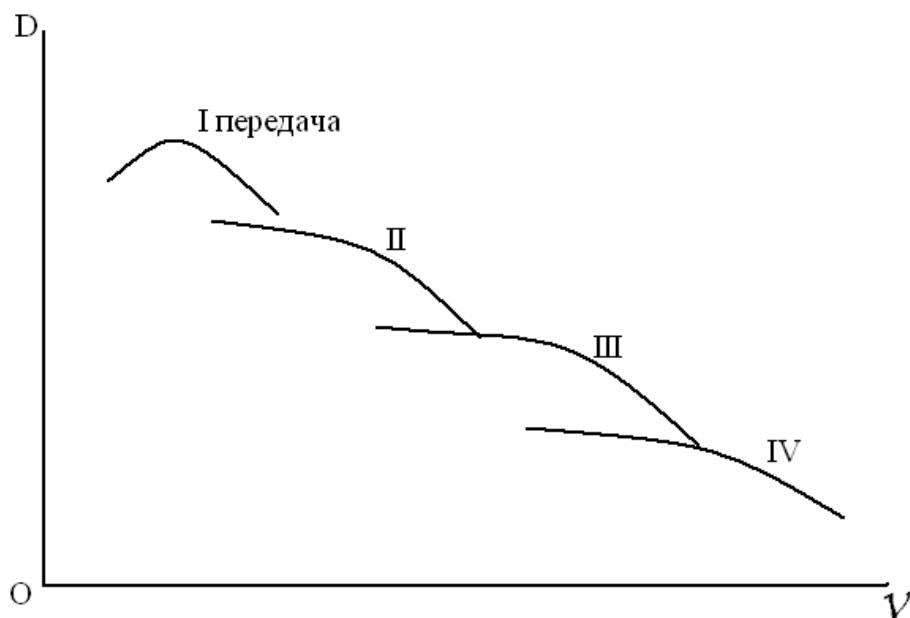


Рис. 6.1. – Динамическая характеристика

Расчет характеристики ведется по формуле (6.1) на основании значений свободной силы и скорости автомобиля, полученных на практическом занятии 4.

Результаты расчета внести в таблицу 6.1

Таблица 6.1. Расчетные параметры динамической характеристики

1-я передача							
, м/с	1						
2-я передача							
, м/с	1						
.	.	.....	.				

Если в формуле (6.1) свободную силу представить соотношением из уравнения тягового баланса, то получим:

$$D = (P_n + P_k + P_H)/(mg), \quad (6.2)$$

или

$$D = i + f + \delta_e \cdot j/g = \psi + \delta_e \cdot j/g \quad (6.3)$$

где  $\psi = (i + f)$  - коэффициент суммарного дорожного сопротивления;  
 $\delta_e$  - коэффициент учета вращающихся масс:

$$\delta_e = 1,04 + \delta_1 \cdot u_{Ti}^2, \quad (6.4)$$

где  $\delta_1$  - коэффициент, учитывающий инерционный момент маховика, к.п.д. трансмиссии, массу автомобиля, радиус колеса:

$\delta_1 = 7 \cdot 10^{-4}$  - для легковых автомобилей и для грузовых с дизелем;

$\delta_1 = 4 \cdot 10^{-4}$  - для грузовых с бензиновым двигателем.

$u_{Ti}$  - передаточное число трансмиссии на  $i$ -й передаче:

$$u_{Ti} = u_{ki} \cdot u_\partial \cdot u_\Gamma, \quad (6.5)$$

где  $u_{ki}$  - передаточное число коробке передач;

$u_\partial$  - передаточное число дополнительной коробки;

$u_\Gamma$  - передаточное число главной передачи.

Из (6.3) получаем зависимость ускорения  $j$  автомобиля от конструктивных и эксплуатационных факторов:

$$j = (D - \psi) \cdot g / \delta_e, \quad (6.6)$$

Поскольку доминирующей переменной в (6.6) является динамический фактор  $D$ , то вид зависимости ускорения от скорости

автомобиля  $j = f(v)$  в целом соответствует виду динамической характеристики (рис. 6.1). В особом случае, когда коэффициент учета вращающихся масс  $\delta_e$  на 1-й передаче имеет очень высокое значение (для грузовых автомобилей), ускорения на этой передаче могут быть ниже, чем на 2-й, несмотря на большее передаточное число трансмиссии и тяговые силы.

Коэффициент  $\psi$  определяется по исходным данным.

Результаты расчетов сводятся в таблицу 6.2:

Таблица 6.2. Расчетные параметры графика ускорений.

1-я передача						
$v$ , м/с						
$D$						
$\psi$						
$j$ , м/с <sup>2</sup>						
2-я передача						
...						
....						

На основании данных таблиц 6.1 и 6.2 строятся графики динамической характеристики и графика ускорений.

## 2 Задания

1. Рассчитать и построить график динамической характеристики для заданной модели автомобиля;
2. Рассчитать и построить график ускорений автомобиля.

## 3 Контрольные вопросы

1. Что называется «динамическим фактором»?
2. Может ли максимальное значение динамического фактора автомобиля с маломощным двигателем быть больше, чем у автомобиля с высокомощным двигателем?
3. Как влияет скорость на значение коэффициента сопротивления качению колес?
4. Как зависит ускорение автомобиля от передаточного числа трансмиссии?

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7 Определение сил сопротивления трансмиссии автомобиля

Цель работы: Цель занятия заключается в формировании у студентов компетенций в соответствии с рабочей программой, закреплении теоретических знаний по соответствующим темам.

### Теоретическое обоснование

Момент сил сопротивления трансмиссии при движении автомобиля в тяговом режиме, приведенный к ведущим колесам:

$$M_{\text{од}} = \dot{I}_{\text{i}} + \dot{I}_{\text{од}}, \quad (2.1)$$

где  $M_{\text{од}}$  – потери момента в трансмиссии, обусловленные наличием трения в зубчатых зацеплениях, подшипниках и шарнирах (асинхронных и синхронных), нагруженных крутящим моментом;

$M_{\text{хп}}$  – потери момента на трение в сальниках и гидравлические потери.

При выбеге  $M_{\text{од}}=0$ . Тогда сила сопротивления движению автомобиля при выбеге, приведенная к колесам:

$$D_{\text{од}} = \dot{I}_{\text{од}} / r_e = \dot{I}_{\text{од}} / r_a, \quad (2.2)$$

где  $r_a$  – динамический радиус колеса.

На основании априорных сведений о характере изменения потерь момента  $M_{\text{хп}}$  предположим зависимость:

$$\dot{I}_{\text{од}} = a + b \cdot \omega, \quad (2.3)$$

где  $a$  и  $b$  – константы;

$\omega$  – угловая скорость вращения колес.

При выбеге трансмиссии (ведущие колеса «вывешены») уравнение движения трансмиссии:

$$I \cdot \frac{d\omega}{dt} = -M_{\text{од}}, \quad (2.4)$$

где  $I$  – приведенный к ведущим колесам момент инерции вращающихся деталей трансмиссии и колес,

$$I \approx \sum I_{ki}, \quad (2.5)$$

где  $I_k$  – момент инерции одного ведущего колеса.

Для определения коэффициентов  $a$  и  $b$  используем уравнение (2.4) и экспериментальный график выбега трансмиссии  $\omega=f(t)$  (рис. 2.1):

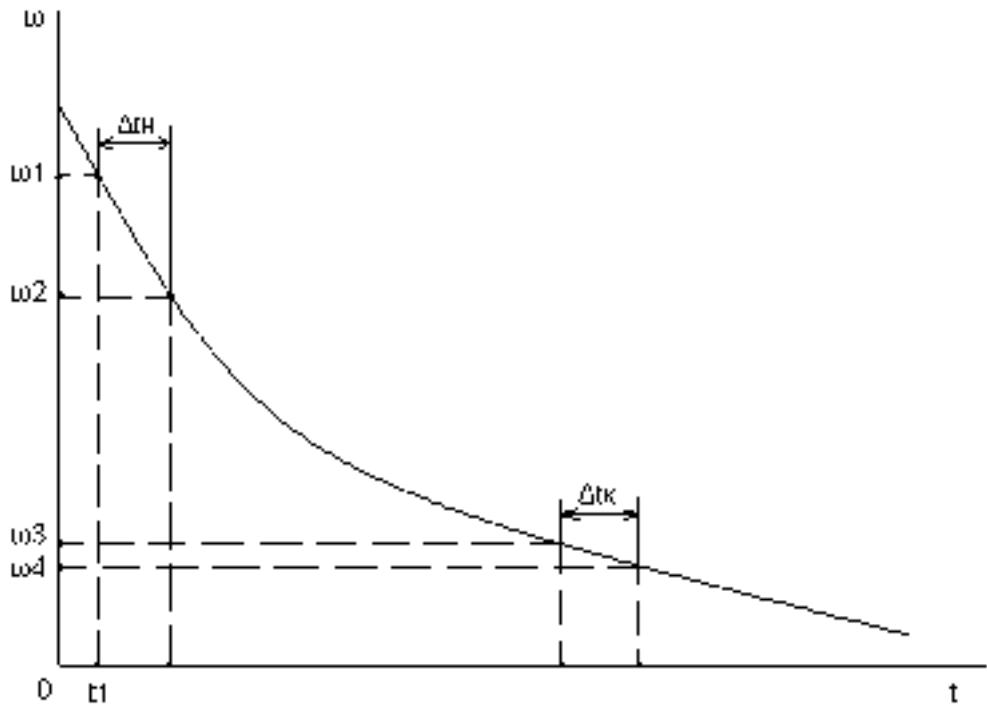


Рисунок 2.1 – График выбега трансмиссии.

Для двух произвольно выбранных периодов времени выбега  $\Delta t_j$  и соответствующих значений граничных частот  $\omega_1, \dots, \omega_4$  используем уравнение (2.4) в малых приращениях зависимой и независимой переменных:

$$\left. \begin{aligned} I \cdot (\omega_2 - \omega_1) / \Delta t_H &= -a - b \cdot \omega_{CH} \\ I \cdot (\omega_4 - \omega_3) / \Delta t_K &= -a - b \cdot \omega_{CK} \end{aligned} \right\} \quad (2.6)$$

где  $\omega_{CH} = (\omega_1 + \omega_2)/2$ ,

$\omega_{CK} = (\omega_4 + \omega_3)/2$ .

Приняв  $\Delta t_H = \Delta t_K = \Delta t$  и решая (2.6), получим:

$$a = \frac{I}{\Delta t} = \frac{\omega_{CH}(\omega_4 - \omega_3) - \omega_{CK}(\omega_2 - \omega_1)}{\omega_{CK} - \omega_{CH}}, \quad (2.7)$$

$$b = -\frac{I(\omega_2 - \omega_1) / \Delta t + a}{\omega_{CH}}. \quad (2.8)$$

Для проверки правильности расчета коэффициентов  $a$  и  $b$  нужно сравнить экспериментальные и расчетные значения  $\omega$ . Для этого расчетную зависимость  $\omega_p = f(t)$  получаем интегрированием (2.4) с учетом (2.3):

$$\omega_D = \left( \frac{\dot{a}}{b} + \omega_1 \right) \cdot e^{-\frac{b(t-t_1)}{I}} - \frac{a}{b}, \quad (2.9)$$

где  $t_1$  – время от начала выбега при  $\omega=\omega_1$  (рис. 2.1).

Оценка правомерности допущения о незначительности сил трения в трансмиссии осуществляется путем численного сравнения сил  $P_{mp}$  (по (2.2) с учетом (2.7) и (2.8)) и, например,  $P_f$  (по данным работы 1).

### Методика и порядок выполнения работы

Автомобиль устанавливается на подъемник и приподнимается до отрыва ведущих колес от опорной поверхности. Трансмиссия и колеса раскручиваются двигателем, а затем производится закрытие дроссельной заслонки и включение нейтральной передачи. В процессе выбега трансмиссии сканером регистрируется время процесса и сигнал датчика скорости автомобиля, по которому рассчитывается угловая скорость колес. Интенсивность изменения угловой скорости колес при выбеге трансмиссии зависит от сил сопротивления трансмиссии.

Порядок действий следующий.

1. По согласованию с преподавателем выбрать модель и марку автомобиля.
2. Используя справочные материалы выбрать данные необходимые для расчета.
3. По значениям скорости рассчитать угловые скорости ведущих колес и построить зависимость  $\omega=f(t)$  (рис. 2.1).
4. Выделить на графике расчетные диапазоны времени  $\Delta t$  в начале и конце выбега и соответствующие им граничные значения частот вращения  $\omega_1, \dots, \omega_4$ .
5. По формулам (2.7) и (2.8) рассчитать коэффициенты  $a$  и  $b$ .

6. Для проверки правильности расчета коэффициентов  $a$  и  $b$  подставить их значения в формулу (2.9) и рассчитать значение частоты вращения колес  $\omega_p$  в момент времени, равный, например,  $t=5$  с от начала выбега, и сравнить с результатом эксперимента. Отклонение должно быть не более 5-10%.
7. По формуле (2.2) с учетом (2.3) рассчитать силу сопротивления  $P_{mp}$  для значения частоты вращения  $\omega$ , соответствующего скорости 30-40 км/ч.
8. Рассчитать силу сопротивления качению  $P_f$  для этого автомобиля:

$$P_f = m \cdot g \cdot f,$$

где  $f \sim \text{const.}$

9. Сравнить  $P_{mp}$  и  $P_f$  и сделать вывод о правомерности пренебрежения силой  $P_{mp}$ .

## 5. Содержание отчета:

- 1) название работы, цели;
- 2) модель автомобиля;
- 3) перечень справочных материалов;
- 4) таблица с аналитическими данными;
- 5) график выбега трансмиссии  $\omega=f(t)$ ;
- 6) расчетные формулы;
- 7) результаты расчетов в соответствии с порядком по разделу 4;
- 8) заключение о значимости сил сопротивления трансмиссии.

## 6. Вопросы для защиты работы.

1. Какие факторы влияют на потери момента на трение в сальниках и гидравлические потери в трансмиссии?
2. Основные положения методики получения зависимости  $\omega=f(t)$  при выбеге трансмиссии.
3. Для чего используется формула  $\omega_p=f(t)$ ?
4. Какое оборудование применялось в работе?

5. Почему после окончания регистрации процесса выбега не нужно глушить двигатель?
6. Какие параметры в работе являются измеряемыми, а какие расчетными?

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Матяш, С. П., Федюнин, П. И.	Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТМО. Теория автомобиля: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/64725.html">http://www.iprbookshop.ru/64725.html</a>
Л1.2	Передерий В. П.	Устройство автомобиля: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2014	<a href="http://znanium.com/go.php?id=445301">http://znanium.com/go.php?id=445301</a>
Л1.3	Стуканов В.А., Леонтьев К.Н.	Устройство автомобилей: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://znanium.com/go.php?id=1010660">http://znanium.com/go.php?id=1010660</a>
Л1.4	Саушкин О. В.	Эксплуатационные свойства автомобиля. Теория и расчет: учебное пособие	Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2011	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=143108">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=143108</a>
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Кузьмин Н. А., Песков В. И.	Теория эксплуатационных свойств автомобиля: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2013	<a href="http://znanium.com/go.php?id=360227">http://znanium.com/go.php?id=360227</a>
Л2.2	Тарасик В. П., Бренч М. П.	Теория автомобилей и двигателей: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013	<a href="http://znanium.com/go.php?id=367969">http://znanium.com/go.php?id=367969</a>

Л2.3	Песков В. И.	Конструкция автомобильных трансмиссий: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2018	<a href="http://znamen.com/go.php?id=947798">http://znamen.com/go.php?id=947798</a>
Л2.4	Рачков Е. В.	Конструкции и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования: методическое пособие	Москва: Альтаир МГАВТ, 2012	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429865">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429865</a>

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	Ю.И. Мозговой, Д.С. Апрышкин	Методические указания и задачи к практическим работам по дисциплине «Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей»: методические указания	, 2012	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/metodicheskie-ukazaniya-i-zadachi-k-prakticheskim-rabotam-po-discipline-konstrukciya-i-eksploataciya-i-eksploatacionnye-svoystva-avtomobiley">https://ntb.donstu.ru/content/metodicheskie-ukazaniya-i-zadachi-k-prakticheskim-rabotam-po-discipline-konstrukciya-i-eksploataciya-i-eksploatacionnye-svoystva-avtomobiley</a>
Л3.2	С.И. Попов, Ю.В. Марченко, Н.С. Донцов, В.В. Иванов, Э.В. Марченко	Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей: методические указания к выполнению курсовой работы	, 2016	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/konstrukciya-i-eksploataciya-i-eksploatacionnye-svoystva-avtomobiley">https://ntb.donstu.ru/content/konstrukciya-i-eksploataciya-i-eksploatacionnye-svoystva-avtomobiley</a>
Л3.3	Михневич, Е. В.	Устройство и эксплуатация автомобилей. Лабораторный практикум: пособие	Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/67774.html">http://www.iprbookshop.ru/67774.html</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТМО. Теория автомобиля [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. С. П. Матяш, П. И. Федюнин. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. — 112 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/64725.html">http://www.iprbookshop.ru/64725.html</a>
Э2	Синицын, А. К. Основы технической эксплуатации автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. К. Синицын. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский университет дружбы народов, 2011. — 284 с. — 978- 5-209-03531-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/11545.html">http://www.iprbookshop.ru/11545.html</a>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.
---------	---

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационная справочная система КонсультантПлюс.Ставропольский край // Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
---------	---





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине Автомобильные средства  
для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис  
Профиль «Сервис транспортных средств»

Методические указания по дисциплине « Автотранспортные средства» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис Профиль «Сервис транспортных средств»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **Введение**

1. Общая характеристика самостоятельной работы  
Контрольные точки и виды отчетности по ним
3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала
4. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям
  - . Методические рекомендации по подготовке доклада
  - . Методические рекомендации по подготовке к тестированию
  - . Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
  - . Методические рекомендации по подготовке к зачету
  - . Методические рекомендации по подготовке к экзамену

### **Список рекомендуемых информационных источников**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Автотранспортные средства».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования экономики с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов фундаментальных теоретических экономических знаний, основных методологических положений экономической организации общества и форм их реализации на различных уровнях хозяйствования.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслинию проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, экономической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-5.2: Анализирует методы устранения выявленных неисправностей объектов сервиса;

ПК-5.3: Применяет методики экспертизы объектов сервиса.

Самостоятельная работа по дисциплине «Автотранспортные средства» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических

задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)**

1. Научно-техническая информация по классификации разновидностей автотранспортных средств (АТС).
2. Структура международной идентификационной нумерации АТС (VIN).
3. Техническая информация по конструктивной структуре АТС и назначению основных элементов.
4. Техническая информация по устройству шасси, назначение элементов.
5. Классификация и виды кузовов легковых АТС.
6. Виды трансмиссий АТС, их особенности.
7. Схемы механических трансмиссий.
8. Классификация двигателей.
9. Общее устройство двигателя. Решение задач сервиса двигателей с использованием информации инфокоммуникационных технологий.
10. Основные конструктивные схемы и рабочие параметры кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов (КМШ и ГРМ).
11. Рабочий процесс четырехтактного двигателя.
12. Диаграмма фаз газораспределения и ее параметры.
13. Индикаторная диаграмма и ее параметры.
14. Показатели рабочего процесса КМШ и ГРМ.
15. Научно-техническая информация по оценке влияния состава смеси на мощностные, экономические и токсические показатели.
16. Принципиальные конструктивные различия карбюраторной (эжекторной) и инжекторной систем питания.
17. Основные виды инжекторных систем.
18. Устройство дизельной системы питания. Отечественный и зарубежный опыт сервиса систем.
19. Устройство газовой системы питания. Отечественный и зарубежный опыт установки систем.
20. Устройство системы смазки двигателя.
21. Устройство системы охлаждения двигателя.
22. Общее устройство трансмиссии АТС. Решение задач сервиса трансмиссии с использованием информации инфокоммуникационных технологий.
23. Устройство сцепления.
24. Устройство механической коробки передач.
25. Научно-техническая информация по принципу действия автоматической коробки передач.
26. Устройство главной передачи.
27. Конструкция колеса.
28. Типы шин, маркировка шин.
29. Устройство подвески.

30. Схема поворота автомобиля, назначение и устройство рулевого управления.

**Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля  
(Блок 2)**

31. Виды рулевых механизмов, их устройство. Решение задач сервиса рулевого управления с использованием информации инфокоммуникационных технологий.

32. Виды рулевых приводов, их устройство.

33. Научно-техническая информация по классификации видов тормозных систем.

34. Устройство основных видов тормозных механизмов.

35. Устройство рам.

36. Научно-техническая информация об основных функциональные системы электрооборудования АТС.

37. Устройство системы пуска и ее элементов.

38. Устройство системы зажигания (контактной и бесконтактной).

39. Устройство системы освещения.

40. Устройство системы световой и звуковой сигнализации.

41. Основные электронные системы управления современного автомобиля.

42. Понятие об эксплуатационных свойствах АТС.

43. Научно-техническая информация о скоростной характеристики двигателя.

44. Радиусы колеса автомобиля. Потери мощности в трансмиссии.

45. Силы, действующие на ведущие колёса и тяговая характеристика автомобиля.

46. Сопротивление дороги. Сопротивление воздуха.

47. Уравнение движения автомобиля. Условие возможности движения автомобиля.

48. Силовой и мощностной балансы автомобиля.

49. Динамический фактор и динамический паспорт автомобиля.

50. Влияние эксплуатационных факторов на тяговую динамичность автомобиля.

51. Тормозная сила и уравнение движения автомобиля при торможении.

52. Измерители тормозной динамичности автомобиля.

53. Научно-техническая информация о способах торможения автомобиля.

54. Топливно-экономическая характеристика автомобиля.

55. Влияние эксплуатационных факторов на топливную динамичность автомобиля.

56. Поперечная устойчивость автомобиля.

57. Продольная устойчивость автомобиля.

58. Научно-техническая информация об управляемости автомобиля.

59. Параметры проходимости автомобиля.

60. Научно-техническая информация о характеристиках плавности хода автомобиля.

**Критерии оценки устного опроса**

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий, 5 – за защиту лабораторных работ

Критерии получения оценки:

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;

результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30

до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;

- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;

- решение задач и упражнений по образцу;

- решение вариантов задач и упражнений;

- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;

- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА**

К самостоятельной работе относится написание и защита доклада в семестре. Подготовка доклада по дисциплине «Автотранспортные средства» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Примерные темы доклада:

Понятие об эксплуатационных свойствах АТС.

1. Научно-техническая информация о скоростной характеристике двигателя.
2. Радиусы колеса автомобиля. Потери мощности в трансмиссии.
3. Силы, действующие на ведущие колёса и тяговая характеристика автомобиля.
4. Сопротивление дороги. Сопротивление воздуха.
5. Уравнение движения автомобиля. Условие возможности движения автомобиля.
6. Силовой и мощностной балансы автомобиля.
7. Динамический фактор и динамический паспорт автомобиля.
8. Влияние эксплуатационных факторов на тяговую динамичность автомобиля.
9. Тормозная сила и уравнение движения автомобиля при торможении.
10. Измерители тормозной динамичности автомобиля.
11. Научно-техническая информация о способах торможения автомобиля.
12. Топливно-экономическая характеристика автомобиля.
13. Влияние эксплуатационных факторов на топливную динамичность автомобиля.
14. Поперечная устойчивость автомобиля.
15. Продольная устойчивость автомобиля.
16. Научно-техническая информация об управляемости автомобиля.
17. Параметры проходимости автомобиля.

## 18. Научно-техническая информация о характеристиках плавности хода автомобиля.

В результате подготовки доклада студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

### **Общие рекомендации по подготовке доклада**

Доклад должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

Во введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы (диаграммы и другие материалы).

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точки.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

### **Оформление доклада и порядок защиты**

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

### **Критерии оценки доклада**

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
1.Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие содержания теме реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу; - аргументировать основные положения и выводы; - умение четко и обоснованно формулировать выводы; - самостоятельность, способность к определению собственной позиции по	1 1 1 1 1 2

	проблеме и к практической адаптации материала	
2.Соблюдение требований по оформлению	- правильность и аккуратность оформления реферата -точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента, - соблюдение требований к объему и структуре реферата; - грамотность и культура изложения	1 1 1 1
3.Уровень защиты реферата	- доклад структурирован, раскрывает тему - даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы - слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации; - количество слайдов не более 10	1 2 1 1
Максимальное количество баллов	17	

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

- 17 баллов – оценка «отлично»;
- 12-16 баллов – оценка «хорошо»;
- 8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»
- Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

## . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки в соответствии с рейтинговой системой обучения. Выполнение тестовых заданий предоставляет студентам возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Тестовые задания охватывают основные вопросы по дисциплине «Автотранспортные средства».

У студента есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий студенты должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других источников.

Контрольный тест выполняется студентами самостоятельно во время семинарских занятий.

### Тестовые задания

Охарактеризуйте:

Диаграмма фаз газораспределения и ее параметры.....

Индикаторная диаграмма и ее параметры.....

Показатели рабочего процесса КМШ и ГРМ.....

### Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 90 %.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 70 %).

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 50 %).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания составляет менее 50 %, либо ответы заимствованы.

#### **Оформление ответов на тесты**

Ответы на тесты оформляются на студентом на отдельном листе самостоятельно. В правом углу проставляется ФИО и группа, далее следует номер теста и выбранный вариант ответа.

### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ**

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры. Перед экзаменом студенту необходимо полностью выполнить все задания к практическим занятиям, подготовить и защитить самостоятельную работу. При наличии задолженности по текущей аттестации по данной дисциплине студент к экзамену не допускается. Экзамен по дисциплине предусмотрен в устной форме по билетам.

Вопросы для экзамена:

1. Научно-техническая информация по классификации разновидностей автотранспортных средств (АТС).
2. Структура международной идентификационной нумерации АТС (VIN).
3. Техническая информация по конструктивной структуре АТС и назначению основных элементов.
4. Техническая информация по устройству шасси, назначение элементов.
5. Классификация и виды кузовов легковых АТС.
6. Виды трансмиссий АТС, их особенности.
7. Схемы механических трансмиссий.
8. Классификация двигателей.
9. Общее устройство двигателя. Решение задач сервиса двигателей с использованием информации инфокоммуникационных технологий.
10. Основные конструктивные схемы и рабочие параметры кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов (КМШ и ГРМ).
11. Рабочий процесс четырехтактного двигателя.
12. Диаграмма фаз газораспределения и ее параметры.
13. Индикаторная диаграмма и ее параметры.
14. Показатели рабочего процесса КМШ и ГРМ.
15. Научно-техническая информация по оценке влияния состава смеси на мощностные, экономические и токсические показатели.
16. Принципиальные конструктивные различия карбюраторной (эжекторной) и инжекторной систем питания.
17. Основные виды инжекторных систем.

18. Устройство дизельной системы питания. Отечественный и зарубежный опыт сервиса систем.
19. Устройство газовой системы питания. Отечественный и зарубежный опыт установки систем.
20. Устройство системы смазки двигателя.
21. Устройство системы охлаждения двигателя.
22. Общее устройство трансмиссии АТС. Решение задач сервиса трансмиссии с использованием информации инфокоммуникационных технологий.
23. Устройство сцепления.
24. Устройство механической коробки передач.
25. Научно-техническая информация по принципу действия автоматической коробки передач.
  26. Устройство главной передачи.
  27. Конструкция колеса.
  28. Типы шин, маркировка шин.
  29. Устройство подвески.
  30. Схема поворота автомобиля, назначение и устройство рулевого управления.
- Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля
31. Виды рулевых механизмов, их устройство. Решение задач сервиса рулевого управления с использованием информации инфокоммуникационных технологий.
32. Виды рулевых приводов, их устройство.
33. Научно-техническая информация по классификации видов тормозных систем.
34. Устройство основных видов тормозных механизмов.
35. Устройство рам.
36. Научно-техническая информация об основных функциональных системах электрооборудования АТС.
37. Устройство системы пуска и ее элементов.
38. Устройство системы зажигания (контактной и бесконтактной).
39. Устройство системы освещения.
40. Устройство системы световой и звуковой сигнализации.
41. Основные электронные системы управления современного автомобиля.
42. Понятие об эксплуатационных свойствах АТС.
43. Научно-техническая информация о скоростной характеристике двигателя.
44. Радиусы колеса автомобиля. Потери мощности в трансмиссии.
45. Силы, действующие на ведущие колёса и тяговая характеристика автомобиля.
46. Сопротивление дороги. Сопротивление воздуха.
47. Уравнение движения автомобиля. Условие возможности движения автомобиля.
48. Силовой и мощностной балансы автомобиля.
49. Динамический фактор и динамический паспорт автомобиля.
50. Влияние эксплуатационных факторов на тяговую динамичность автомобиля.
51. Тормозная сила и уравнение движения автомобиля при торможении.
52. Измерители тормозной динамичности автомобиля.
53. Научно-техническая информация о способах торможения автомобиля.
54. Топливно-экономическая характеристика автомобиля.
55. Влияние эксплуатационных факторов на топливную динамичность автомобиля.
56. Поперечная устойчивость автомобиля.
57. Продольная устойчивость автомобиля.
58. Научно-техническая информация об управляемости автомобиля.
59. Параметры проходимости автомобиля.

60. Научно-техническая информация о характеристиках плавности хода автомобиля.

### **Порядок и критерии оценивания**

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по дисциплине. Проверка качества подготовки студентов на экзаменах заканчивается выставлением отметок по принятой пятибалльной шкале (см. п.1.2) (оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»).

#### **Распределение баллов по экзамену (промежуточная аттестация)**

Вид учебных работ по дисциплине	Промежуточная аттестация	
	Оценка, баллы	Критерии оценки
Устный ответ на экзамене	Оценка «отлично» - 40 баллов	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры; 3) излагает материал последовательно и правильно, с соблюдением исторической и хронологической последовательности. Компетенция (и) или ее часть сформирована
	Оценка «хорошо» - 30 - 39 баллов	ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет. Компетенция и (или) ее часть сформирована на 2 уровне.
	Оценка «удовлетворительно» - 15 - 29 баллов	1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки. Компетенция и (или) ее часть сформирована на 1 уровне.
	Оценка «неудовлетворительно» - 0 - 14 баллов	1) студент обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; 2) допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; 3) беспорядочно и неуверенно излагает материал; 4) на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся не дает правильные ответы. Компетенция и (или) ее часть не сформирована.
	10 баллов	Задача решена, сделан вывод

Решение экзаменационной задачи	0 баллов	Задача нерешена
Максимальная сумма баллов промежуточной аттестации - 50		

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

<b>Основная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Матяш, С. П., Федюнин, П. И.	Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТМО. Теория автомобиля: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/64725.html">http://www.iprbookshop.ru/64725.html</a>
Л1.2	Передерий В. П.	Устройство автомобиля: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2014	<a href="http://znanium.com/go.php?id=445301">http://znanium.com/go.php?id=445301</a>
Л1.3	Стуканов В.А., Леонтьев К.Н.	Устройство автомобилей: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://znanium.com/go.php?id=1010660">http://znanium.com/go.php?id=1010660</a>
Л1.4	Саушкин О. В.	Эксплуатационные свойства автомобиля. Теория и расчет: учебное пособие	Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2011	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=143108">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=143108</a>
<b>Дополнительная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Кузьмин Н. А., Песков В. И.	Теория эксплуатационных свойств автомобиля: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2013	<a href="http://znanium.com/go.php?id=360227">http://znanium.com/go.php?id=360227</a>
Л2.2	Тарасик В. П., Бренч М. П.	Теория автомобилей и двигателей: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013	<a href="http://znanium.com/go.php?id=367969">http://znanium.com/go.php?id=367969</a>
Л2.3	Песков В. И.	Конструкция автомобильных трансмиссий: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2018	<a href="http://znanium.com/go.php?id=947798">http://znanium.com/go.php?id=947798</a>
Л2.4	Рачков Е. В.	Конструкции и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования: методическое пособие	Москва: Алтайр МГАВТ, 2012	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429865">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429865</a>
<b>Методические разработки</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес

Л3.1	Ю.И. Мозговой, Д.С. Апрышкин	Методические указания и задачи к практическим работам по дисциплине «Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей»: методические указания	, 2012	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/metodicheskie-ukazaniya-i-zadachi-k-prakticheskim-rabotam-po-discipline-konstrukciya-i-ekspluataciyenne-svoystvavtomobiley">https://ntb.donstu.ru/content/metodicheskie-ukazaniya-i-zadachi-k-prakticheskim-rabotam-po-discipline-konstrukciya-i-ekspluataciyenne-svoystvavtomobiley</a>
Л3.2	С.И. Попов, Ю.В. Марченко, Н.С. Донцов, В.В. Иванов, Э.В. Марченко	Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей: методические указания к выполнению курсовой работы	, 2016	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/konstrukciya-i-ekspluataciyenne-svoystvavtomobiley">https://ntb.donstu.ru/content/konstrukciya-i-ekspluataciyenne-svoystvavtomobiley</a>
Л3.3	Михневич, Е. В.	Устройство и эксплуатация автомобилей. Лабораторный практикум: пособие	Минск: Республиканский институт профессиональног о образования (РИПО), 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/67774.html">http://www.iprbookshop.ru/67774.html</a>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТТМО. Теория автомобиля [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. С. П. Матяш, П. И. Федюнин. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. — 112 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/64725.html">http://www.iprbookshop.ru/64725.html</a>
Э2	Синицын, А. К. Основы технической эксплуатации автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. К. Синицын. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский университет дружбы народов, 2011. — 284 с. — 978-5-209-03531-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/11545.html">http://www.iprbookshop.ru/11545.html</a>



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ  
по дисциплине

«Автомобильные средства»

для обучающихся по направлению подготовки

*43.03.01 Сервис*

Профиль «Сервис транспортных средств»

Методические указания по дисциплине « Автотранспортные средства»  
содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести  
необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01  
Сервис

Профиль « Сервис транспортных средств»

## **Содержание**

**Введение**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1**

Компоновка АТС

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2**

Статистические соотношения между параметрами автомобиля

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3**

Двигатель. Кривошипно-шатунный и газораспределительный механизмы

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4**

Определение коэффициента сопротивления качению колес и коэффициента аэродинамического сопротивления автомобиля

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5**

Исследование топливной экономичности автомобиля

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6**

Тягово-скоростные свойства автомобиля

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7**

Определение сил сопротивления трансмиссии автомобиля

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе. Целью изучения дисциплины "Автотранспортные средства" является формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков о конструктивных подсистемах автомобиля, определяющих его эксплуатационную пригодность и обеспечивающих реализацию потребительских требований, способностей решать профессиональные задачи по сервиса транспортных средств на основе изученной научно-технической информации, умений проводить экспертизу и (или) диагностику объектов сервиса автомобильного транспорта.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-5.2: Анализирует методы устранения выявленных неисправностей объектов сервиса;

ПК-5.3: Применяет методики экспертизы объектов сервиса.

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

комплекс конструктивных элементов (систем) транспортных средств (ТС); основные тенденции развития конструкций автомобилей и транспорта; закономерности изменения показателей динамических и тяговых характеристик в условиях эксплуатации; нормативные документы; как проводить экспертизу и (или) диагностику объектов сервиса.

Уметь:

самостоятельно анализировать конструкции ТС и оценивать их технический уровень;

разрабатывать технические требования к конструктивным элементам (системам) ТС;

учитывать конструктивные особенности и характер изменения показателей тяговой и динамической характеристик в процессе эксплуатации ТС; проводить экспертизу и (или) диагностику объектов сервиса;

определять перспективы улучшения показателей тяговой и динамической характеристик в процессе эксплуатации ТС.

Владеть:

расчётыми и расчётно-экспериментальными методами определения основных показателей тяговой и динамической характеристик ТС; способностью проводить экспертизу и (или) диагностику объектов сервиса;

инструментарием для обоснования параметров качества по оцениваемым показателям ТС;

методами оценки и сертификации транспортных средств.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

## Практическая работа 1

### Компоновка АТС

#### 1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы – получение представления о вариантах взаимного расположения основных элементов автомобиля (двигателя, трансмиссии, движителя, несущей системы, кузова, систем управления) и оценка влияния компоновки на различные свойства автомобиля.

Целью изучения дисциплины "Автотранспортные средства" является формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков о конструктивных подсистемах автомобиля, определяющих его эксплуатационную пригодность и обеспечивающих реализацию потребительских требований, способностей решать профессиональные задачи по сервиса транспортных средств на основе изученной научно-технической информации, умений проводить экспертизу и (или) диагностику объектов сервиса автомобильного транспорта.

#### 2 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Для легковых автомобилей используются следующие компоновки:

1. Классическая – двигатель продольно расположен спереди, ведущие колеса задние, трансмиссия располагается под полом кузова между двигателем и задней осью.
2. Переднеприводная – двигатель спереди продольно или поперечно, ведущие колеса передние, трансмиссия блокируется с двигателем (по расположению).
3. Заднемоторная – двигатель сзади задней оси, ведущие колеса задние, трансмиссия объединена с двигателем.

4. Среднемоторная – двигатель расположен между передней и задней осями, ведущие колеса задние, трансмиссия объединена с двигателем.

Каждая из представленных компоновок может иметь полноприводной вариант, при котором все колеса являются ведущими.

Наиболее часто применяются первые три компоновки.

Для оценки компоновочных решений используют различные показатели:

- 1) габаритная длина автомобиля (при прочих одинаковых параметрах: пассажировместимость, максимальная мощность двигателя и тип двигателя и др.);
- 2) масса;
- 3) комфортабельность салона (удобство размещения водителя и пассажиров, шум в салоне, тепловая нагруженность салона);
- 4) объем багажника;
- 5) длина приводов управления силовым агрегатом;
- 6) устойчивость при движении;
- 7) проходимость по условиям сцепления колес с дорогой;
- 8) возможность модификации задней части кузова.

Например, габаритная длина предопределяет себестоимость изготовления кузова, влияет на обзорность дороги с места водителя. Значительные продольные размеры двигателя и коробки передач оказывают существенное влияние на соответствующий размер моторного отсека при классической компоновке. Поэтому по данному показателю оценки компоновочных схем могут быть следующими (таблицу 1):

Таблица 1 – Сравнительные оценки компоновки автомобилей

Показатель	Компоновка		
	1	2	3
1. Габаритная длина автомобиля	3	1	1
2. Масса			
3. Комфортабельность салона			
4. Объем багажника			
5. Длина приводов управления силовым агрегатом			
6. Устойчивость при движении			
7. Проходимость по условиям сцепления колес с дорогой			
8. Возможность модификации задней части кузова			
П р и м е ч а н и е: наилучшее влияние на показатель; 3 – худшее влияние.			

Анализ влияния компоновок на другие показатели из приведенного списка можно найти в литературе [1, 2]. При этом нужно обратить внимание, что каждая из компоновок обладает рядом достоинств и недостатков, что предопределяет ее использование на автомобилях того или иного назначения. Пример. Классическая компоновка имеет следующие достоинства:

- при полной нагрузке автомобиля основная доля массы приходится на ведущие задние колеса (это важно для грузопассажирского автомобиля и при буксировке прицепа);
- простая конструкция передней подвески;
- возможна установка двигателя большей длины;
- опоры двигателя малонагруженные, т.к. они воспринимают лишь крутящий момент, равный произведению крутящего момента двигателя на передаточное число низшей передачи коробки передач;
- простота изолирования салона от шумов двигателя;
- равномерный износ шин;
- простота переключения передач рычагом, установленным на полу;
- высокий КПД коробки передач на прямой передаче;
- выпускная система двигателя имеет большую длину с эффективным глушением;
- просторный багажник;
- высокая эффективность отопления салона в результате наличия коротких воздушных и жидкостных тепловых трасс.

Недостатки:

- необходимость туннеля пола в кузове для карданного вала и коробки передач;
- большое усилие сопротивления повороту управляемых колес, т.к. вес двигателя приходится на управляемые колеса;
- малый сцепной вес на задние колеса при неполной загрузке салона;
- необходимость применения карданного вала, часто составного;
- трудности создания длиннобазного автомобиля.

### 3 ЗАДАНИЕ

1. Составить схемы компоновок:
  - а) легковых автомобилей;
  - б) грузовых автомобилей;
  - в) автобусов.
2. Указать достоинства и недостатки различных компоновок.
3. Составить перечень показателей и определить для них сравнительные оценки компоновок (таблица 1).

### 4 ВОПРОСЫ К ЗАНЯТИЮ

1. Почему на грузовых автомобилях двигатель располагается в передней части или внутри колесной базы?
2. Почему при классической компоновке шины передних и задних колес изнашиваются наиболее равномерно?
3. Каковы недостатки классической компоновки?
4. Каковы достоинства компоновки с задним расположением двигателя?

5. Каковы особенности управляемости и устойчивости на повороте автомобиля с передним приводом?

## Практическая работа 2

«Статистические отношения между параметрами автомобиля»

Целью изучения дисциплины "Автотранспортные средства" является

формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков о

конструктивных подсистемах автомобиля, определяющих его

эксплуатационную пригодность и обеспечивающих реализацию

потребительских требований, способностей решать профессиональные

задачи по сервиса транспортных средств на основе изученной научно-

технической информации, умений проводить экспертизу и (или) диагностику

объектов сервиса автомобильного транспорта.

Цели

- 1) изучение технических характеристик автомобилей;
- 2) установление статистической связи между параметрами автомобиля.

### 1. Теоретическое обоснование

Конструкция автомобиля представляется множеством параметров (размерных, массовых, прочностных и проч.), которые предопределяют потребительские свойства автомобиля. Эти взаимосвязи иногда не явны вследствие сложности физических процессов. Поэтому на этапе проектировочных расчетов автомобиля, а также при формулировании качественного влияния того или иного параметра на интересующий показатель свойств автомобиля требуется:

- 1) устанавливать наличие, отсутствие и степень взаимосвязи параметров;
- 2) определять количественную зависимость между параметрами.

Примеры таких зависимостей.

1. Зависимость снаряженной массы  $m_{\delta}$  автомобиля от номинальной массы груза  $m_H$  (/1, с.115) :

$$m_{\delta} = \eta_{\delta} \cdot m_H \quad (1)$$

где  $\eta_{\delta}$  - коэффициент снаряженной массы.

2. Зависимость рабочего объема  $V_h$  двигателя от сухой массы  $m^0$  автомобиля (/2/, с.24) :

$$V_h = 2,653 \cdot 10^{-3} \cdot m_0 - 0,84 \quad (2)$$

3. Зависимость средней скорости  $V_{cp}$  движения автомобиля от максимальной  $V_{max}$  (/1/, с. 61) :

$$V_{cp} = k \cdot V_{max} \quad (3)$$

где  $k$  - коэффициент пропорциональности.

4. Зависимость момента  $M_{m\delta}$  трения в двигателе от частоты вращения  $n_e$  вала (/1/, с.113) :

$$M_{m\delta} = A + B \cdot n_e \quad (4)$$

5. Зависимость путевого расхода топлива  $Q_s$  от рабочего объема  $V_h$  двигателя (/1/ с.94) :

$$Q_s = 6,6 \sqrt{V_h} \quad (5)$$

6. Зависимость путевого расхода  $Q_s$  топлива от полной массы  $m_a$  автомобиля (/1/, с.99):

$$Q_s = a + b \cdot m_a \quad (6)$$

Установление степени взаимосвязи между параметрами может быть выполнено с помощью коэффициента линейной корреляции :

$$r_{y/x} = \frac{\sum (\Delta x_i \cdot \Delta y_i)}{\sqrt{\sum (\Delta x_i)^2 \sum (\Delta y_i)^2}} \quad (7)$$

где  $\Delta x_i$  – отклонение  $i$ -го значения фактора (параметра)  $x$  от его среднего значения  $\bar{x}$  в выбранной совокупности  $n$  объектов:

$$\Delta x_i = \bar{x} - x_i \quad (8)$$

$$\bar{x} = \sum x_i / n \quad (9)$$

$\Delta y_i$  – отклонение  $i$ -го значения оцениваемого параметра (функции)  $y$  от его среднего значения  $\bar{y}$  в выбранной совокупности объектов:

$$\Delta y_i = y - y_i, \quad (10)$$

$$\bar{y} = \sum y_i / n \quad (11)$$

Диапазон возможных значений коэффициента корреляции :

$$-1 \leq r_{y/x} \leq 1 \quad (12)$$

Чем ближе модуль коэффициента к единице , тем связь между  $x$  и  $y$  теснее. При  $r_{y/x} > 0$  связь называется положительной, т.е. чем больше  $x$ , тем и больше  $y$ . Соответственно, при  $r_{y/x} < 0$  связь считается отрицательной, т.е. функция обратно пропорциональная. Близость коэффициента корреляции к нулю свидетельствует о слабой связи.

После установления достаточной тесноты статистической связи можно подобрать аппроксимирующую зависимость между  $x$  и  $y$ , например, с использованием «метода наименьших квадратов». При этом параметры функции  $y = f(x)$  должны удовлетворять условиям:

$$\begin{cases} \sum(Y_i - f_j(x_i))^2 \rightarrow \min \\ S_{f_j} \rightarrow \min \end{cases} \quad (13)$$

где первое условие определяет требование к сумме квадратов отклонений реальной функции  $y$  от её расчетных значений  $f_j(x_i)$ ,  $j$  – номер вида аппроксимирующей функции (линейной, параболической, степенной и т.д.), а второе условие – значение среднеквадратического отклонения аппроксимирующей функции.

а) Для линейной зависимости вида:

$$y = a_0 + a_1 \cdot x \quad (14)$$

коэффициенты аппроксимации рассчитываются по формулам:

$$a_1 = (n \cdot \sum(x_i y_i) - \sum x_i \cdot \sum y_i) / c \quad (15)$$

$$a_0 = (\sum y_i \cdot \sum (x_i)^2 - \sum (x_i y_i) \cdot \sum x_i) / c \quad (16)$$

$$\text{где: } c = n \cdot \sum (x_i)^2 - (\sum x_i)^2 \quad (17)$$

б) Для параболической функции 2-го порядка аппроксимации вида:

$$y = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2 \quad (18)$$

имеем формулы:

$$a_2 = (z_1 \cdot V_3 - z_3 \cdot V_1) / (z_1 \cdot V_2 - z_2 \cdot V_1) \quad (19)$$

$$a_1 = z_3 / z_1 - z_2 (z_1 \cdot V_3 - z_3 \cdot V_1) / (z_1 (z_1 \cdot V_2 - z_2 \cdot V_1)) \quad (20)$$

$$a_0 = (\sum y_i - a_1 \cdot \sum x_i - a_2 \cdot \sum (x_i)^2) / n \quad (21)$$

где:

$$z_1 = \sum (x_i)^2 - (\sum x_i)^2 / n \quad (22)$$

$$z_2 = \sum (x_i)^3 - \sum (x_i)^2 \cdot \sum x_i / n \quad (23)$$

$$z_3 = \sum (x_i y_i) - \sum x_i \cdot \sum y_i / n \quad (24)$$

$$V_1 = z_2 \quad (25)$$

$$V_2 = \sum (x_i)^4 - (\sum (x_i)^2)^2 / n \quad (26)$$

$$V_3 = \sum (x_i^2 \cdot y_i) - \sum (x_i)^2 \cdot \sum (y_i) / n \quad (27)$$

в) Для степенной зависимости вида:

$$y = a_0 \cdot x^{a_1} \quad (28)$$

имеем

$$a_0 = e^{a_1} \quad (29)$$

где:

$$a_1' = (\sum (y'_i) \cdot \sum (x'_i)^2 - \sum (x'_i y'_i) \cdot \sum x'_i) / B \quad (30)$$

$$y'_i = \ln y_i \quad (31)$$

$$x'_i = \ln x_i \quad (32)$$

$$B = n \cdot \sum (x'_i)^2 - (\sum x'_i)^2 \quad (33)$$

$$a_1 = (n \cdot \sum (x'_i \cdot y'_i) - \sum (y'_i) \cdot \sum (x'_i)) / B \quad (34)$$

Среднеквадратическое отклонение аппроксимирующей функции

$$S_{ff} = \sqrt{\sum (f_j(x_i) - y_i)^2 / n} \quad (35)$$

где  $f_j(x_i)$  - аппроксимирующая функция, например (14), или (18), или (28), или др.

Пример. Требуется установить тесноту статистической связи между рабочим объемом двигателя  $V_h(x)$  и путевым расходом топлива  $Q_s(y)$ .

На основе анализа технических характеристик автомобилей получены исходные данные ( $x \equiv V_h$  и  $y \equiv Q_s$  в таблице 1):

Таблица 1 – Параметры автомобилей

Автомобиль	Параметры						
	x	y	$\Delta x$	$\Delta y$	$\Delta x \cdot \Delta y$	$\Delta x^2$	$\Delta y^2$
Alfa Romeo 1,4 TSpark	1,37	7,9	0,99	1,3	1,287	0,98	1,69
A4 1,8	1,78	8,6	0,58	0,6	0,348	0,34	0,36
BMW 523i	2,5	9,7	-0,14	-0,5	0,07	0,02	0,25
Buick 3,8 v6	3,8	10,5	-1,44	-1,3	1,872	2,07	1,69
Суммы	9,45	36,7			3,577	3,41	3,99
Средние значения	2,36	9,2					

Коэффициенты корреляции

$$r_{y/x} = 3,577 / \sqrt{3,99 \cdot 3,41} = 0,97$$

Его величина свидетельствует о высокой положительной взаимосвязи указанных параметров.

Линейная аппроксимация.

Составим таблицу функций, входящих в формулы (15)-(17):

Таблица 2 – Функции параметров при линейной аппроксимации

Автомобиль	x	y	$x \cdot y$	$x^2$	f(x)	f(x)-y	$(f(x)-y)^2$
1	1,37	7,9	10,8	1,88	8,1	0,2	0,04
2	1,78	8,6	15,3	3,17	8,6	0	0
3	2,5	9,7	24,3	6,25	9,3	-0,4	0,16
4	3,8	10,5	39,9	14,4	10,7	0,2	0,04
Суммы	9,45	36,7	90,3	25,7			0,24

$$c = 4 \cdot 25,7 - 9,45^2 = 102,8 - 89,3 = 13,50$$

$$a_1 = (4 \cdot 90,3 - 9,45 \cdot 36,7) / 13,5 = (361,2 - 346,8) / 13,5 = 14,4 / 13,5 = 1,07$$

$$a_0 = (36,7 \cdot 25,7 - 90,3 \cdot 9,45) / 13,5 = (943,2 - 853,3) / 13,5 = 89,9 / 13,5 = 6,66$$

Получим:

$$Q_s = 6,66 + 1,07V_h, л./100км \quad (36)$$

$$S_{f_1} = \sqrt{0,24 / 4} = \sqrt{0,06} = 0,245, л./100км$$

Степенная аппроксимация (табл. 3)

Таблица 3 – Функции параметров при степенной аппроксимации

Автомобиль	$x$	$y$	$x'$	$y'$	$(x')^2$	$x'y'$	$f(x)$	$f(x) - y$	$(f(x) - y)^2$
1	1,37	7,9	0,31	2,07	0,096	0,612	7,98	0,08	0,0064
2	1,78	8,6	0,58	2,15	0,336	1,247	8,56	-0,04	0,0016
3	2,5	9,7	0,92	2,27	0,846	2,088	9,41	-0,29	0,0841
4	3,8	10,5	1,34	2,35	1,796	3,149	10,55	0,05	0,0025
Суммы			3,15	8,84	3,074	7,126			0,0946

$$B = 4 \cdot 3,074 - (3,15)^2 = 12,296 - 9,923 = 2,373$$

$$a'_0 = (8,84 \cdot 3,074 - 7,126 \cdot 3,15) / 2,373 = (27,17 - 22,45) / 2,373 = 4,72 / 2,373 = 1,99$$

$$a_0 = e^{1,99} = 7,32$$

$$a_1 = (4 \cdot 7,126 - 8,84 \cdot 3,15) / 2,373 = (28,50 - 27,85) / 2,373 = 0,65 / 2,373 = 0,274$$

Получим:

$$Q_s = 7,32 \cdot V_h^{0,274}, л./100км \quad (37)$$

$$S_{f_2} = \sqrt{0,0946 / 4} = 0,154, л./100км$$

Поскольку  $S_{f_2} < S_{f_1}$ , то более корректной аппроксимацией является степенной (37)

## 2. Материальное обеспечение

1) каталоги технических характеристик автомобилей;

2) калькулятор;

3) ПЭВМ.

3. Методика и порядок выполнения работы

1. Выбрать параметры , между которыми предполагается наличие статистической связи.

Например, это может быть:

а) путевой расход топлива автомобилей в зависимости от диаметра цилиндров, или от максимальной мощности двигателя, частоты вращения вала при максимальной мощности, максимального крутящего момента, габаритной длины автомобиля, времени разгона до 100 км/ч, максимальной скорости , передаточного числа главной передачи , степени сжатия, количества передач и т.д.;

- б) максимальная скорость автомобиля в зависимости от максимальной мощности двигателя, или от полной массы автомобиля, максимального крутящего момента, передаточного числа высшей передачи и т.д.;
- в) время разгона до 100 км/ч в зависимости от литража двигателя, или от полной массы автомобиля, максимальной мощности двигателя и т.д.;
- г) собственная масса автомобиля в зависимости от номинальной грузоподъёмности , или от литража двигателя и т.д.

2. Ввести ограничения га изменения сопутствующих параметров, которые также могут влиять на значение оцениваемого параметра.

Такими ограничениями могут быть :

- 1) один и тот же вид топлива , например, при оценке связи путевого расхода с рядом параметров;
- 2) один и тот же метраж двигателя, например, при оценке связи путевого расхода с диаметром цилиндра двигателя ;
- 3) один и тот же вид автомобиля по назначению (грузовой, или легковой, автобус), например , при оценке собственной массы автомобиля в зависимости от номинальной грузоподъёмности и т.д.

3. определить количественные сочетания значений анализируемых параметров и внести их в колонки  $x$  и  $y$  таблицы, аналогичной таблице 1 (см. раздел 2 Теоретическое обоснование)

Для поиска параметров использовать автомобильные справочники, каталоги. Количество автомобилей должно быть 8-10.

4..Рассчитать:

- а) суммы значений параметров  $x$  и  $y$ ;
- б) средние значения  $\bar{x}$  и  $\bar{y}$  по формулам (9) и (11) ;
- в) отклонения  $\Delta x_i$  и  $\Delta y_i$  реальных значений параметров от средних величин по формулам (8) и (10) и внести результаты в соответствующие колонки  $\Delta x$  и  $\Delta y$  таблицы;
- г) значения  $(\Delta x \cdot \Delta y)$ ,  $\Delta x^2$ ,  $\Delta y^2$  и их суммы;
- д) коэффициенты линейной корреляции по формуле (7).

5. Сделать заключение о степени статистической связи между параметрами .

6. При получении высокой оценки («тесной») взаимосвязи  $(|r_{y/x}| > 0,5)$  выполнить аппроксимацию зависимости  $y = f(x)$ , используя модель (14), или (18), или (28) (по указанию преподавателя)

7. По полученной аппроксимирующей зависимости построить график  $y = f(x)$

5. Содержание отчета

В отчете привести:

- 1) название и цели работы;
- 2) основные расчетные формулы (7),(14),(15)-(17),(18),(19)-(21),(28),(29),(34),(35);
- 3) название исследуемой зависимости ;
- 4) таблицу со значениями исследуемых параметров (по образцу табл. 1)
- 5) значение коэффициента линейной корреляции;
- 6) функции параметров при аппроксимации (по образцу табл. 2 и 3) ;
- 7) полученную формулу для аппроксимирующей зависимости;
- 8) среднеквадратическое отклонение;
- 9) возможное применение полученной формулы

#### **6.. Вопросы для защиты**

- 1) Почему возникает необходимость использования статистических соотношений?
- 2) Назовите наиболее важные и известные оценочные параметры конструкции и эксплуатационных свойств автомобиля?
- 3) Какие ограничения учитывались при выборе моделей автомобилей и их параметров?
- 4) Поясните составляющие формулы для коэффициента корреляции.
- 5) Поясните содержание метода «наименьших квадратов».

## **Практическая работа 3 ДВИГАТЕЛЬ. КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ И ГАЗОРASПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМЫ**

### **1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ**

Цель работы – изучение назначения, состава элементов и принципа действия систем и их элементов.

Целью изучения дисциплины "Автомобильные средства" является формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков о конструктивных подсистемах автомобиля, определяющих его эксплуатационную пригодность и обеспечивающих реализацию потребительских требований, способностей решать профессиональные задачи по сервиса транспортных средств на основе изученной научно-технической информации, умений проводить экспертизу и (или) диагностику объектов сервиса автомобильного транспорта.

### **2 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

#### **2.1 К р и в о ш и п н о - ш а т у н н ы й м е х а н и з м**

Кривошипно-шатунный механизм обеспечивает условия для горения топливовоздушной смеси в цилиндре, воспринимает энергию давления газов при сгорании в энергию вращения коленчатого вала.

На современных автомобилях применяются многоцилиндровые двигатели. Применение нескольких цилиндров, в которых рабочий ход происходит в разные моменты времени, дает возможность сгладить пульсации крутящего момента на вале двигателя. Большинство легковых автомобилей малого класса имеют четырехцилиндровые двигатели, хотя иногда используются двухцилиндровые и трехцилиндровые. На более тяжелых автомобилях, требующих большой мощности, наряду с четырехцилиндовыми, могут применяться пятицилиндровые и шестицилиндровые двигатели. Легковые автомобили высшего класса оборудуются восьмицилинзовыми и двенадцатицилинзовыми двигателями, хотя встречаются двигателями с десятью цилиндрами. Большинство грузовых автомобилей средней и большей грузоподъемности имеют двигатели с шестью и восемью цилиндрами.

Кривошипно-шатунный механизм многоцилиндрового двигателя состоит из подвижных и неподвижных деталей.

К подвижным деталям КШМ относятся: поршень, поршневые кольца, поршневой палец, шатун, коленчатый вал, вкладыши подшипников и маховик. Неподвижными деталями КШМ являются: блок цилиндров, головка блока и прокладка головки блока.

Расположение цилиндров в блоке определяет компоновочную схему двигателя. Если оси цилиндров расположены в одной плоскости, то такие двигатели называют рядными.

Рядные двигатели устанавливаются на автомобиле или вертикально, или под углом к вертикальной плоскости для уменьшения высоты, занимаемой двигателем, а в некоторых случаях горизонтально, например, при размещении под полом автобуса. В V-образных двигателях оси цилиндров находятся в двух плоскостях, расположенных под углом друг к другу. Угол между осями цилиндров может быть различным. Разновидностью такого двигателя можно считать двигатель с так называемыми оппозитными (противолежащими) цилиндрами (в некоторых странах такую компоновку называют «boxer»), у которого этот угол составляет  $180^\circ$ . Сравнительно недавно появился двигатель W12, разработанный группой компаний Volkswagen, схема которого представляет собой как бы два V-образных двигателя с разными углами между осями цилиндров, имеющими общий коленчатый вал.

Перед тем, как перейти к детальному рассмотрению двигателей различных компоновок и особенностей конструкций деталей КШМ, необходимо определиться с такими базовыми понятиями, как ход поршня и диаметр цилиндра, которые определяют рабочий объем двигателя и оказывают основное влияние на рабочие характеристики любого двигателя. Диаметр цилиндра – это диаметр отверстия, выполненного в блоке цилиндров. Ход поршня – расстояние между ВМТ и НМТ. Диаметр цилиндра и ход поршня принято измерять в миллиметрах, а объем двигателя в литрах. Понятно, что два двигателя одинакового объема могут иметь различное число цилиндров и различную компоновку.

Если диаметр цилиндра больше хода поршня, то такой двигатель называют короткоходным. Данные двигатели развиваются более высокие максимальные обороты коленчатого вала, и в них упрощается размещение впускных и выпускных клапанов, что дает возможность получения высокой мощности. Если ход поршня превышает диаметр цилиндра, то двигатель считается длинноходным. Такие двигатели, как правило, более экономичны и характеризуются большими значениями крутящего момента. Они имеют большую высоту, но короче по длине.

Произведение величины хода поршня на площадь поперечного сечения цилиндра определят рабочий объем цилиндра. При малом объеме цилиндра он плохо заполняется топливовоздушной смесью, литровая (удельная) мощность такого двигателя получается низкой. В то же время при чрезмерно большом рабочем объеме фронт распространения пламени может не успеть дойти до стенок цилиндра за то короткое время, которое отводится на рабочий ход, а это приводит к уменьшению давления в цилиндре и к снижению мощности показателей.

При работе двигателя на подвижные детали механизма действуют переменные силы, приводящие к неравномерному вращению коленчатого вала. Это пульсации снижаются путем использования массивного маховика и балансирных валов.

Пример. На рис. 2.1 представлены схемы кривошипно-шатунных механизмов разных типов.

1 – рядный двигатель, оси цилиндров располагаются в одной плоскости.

2 – V-образный, оси цилиндров в двух плоскостях, образуя конструкцию V-образной формы.

3 – W-образный, оси цилиндров в трех плоскостях (или даже в четырех – Фольксваген).

4 – оппозитный, угол развала между осями цилиндров  $180^\circ$ .

5 – U-образный, поршни перемещаются в одном направлении, общая камера сгорания.

6 – с противоположно движущимися поршнями, общая камера сгорания.

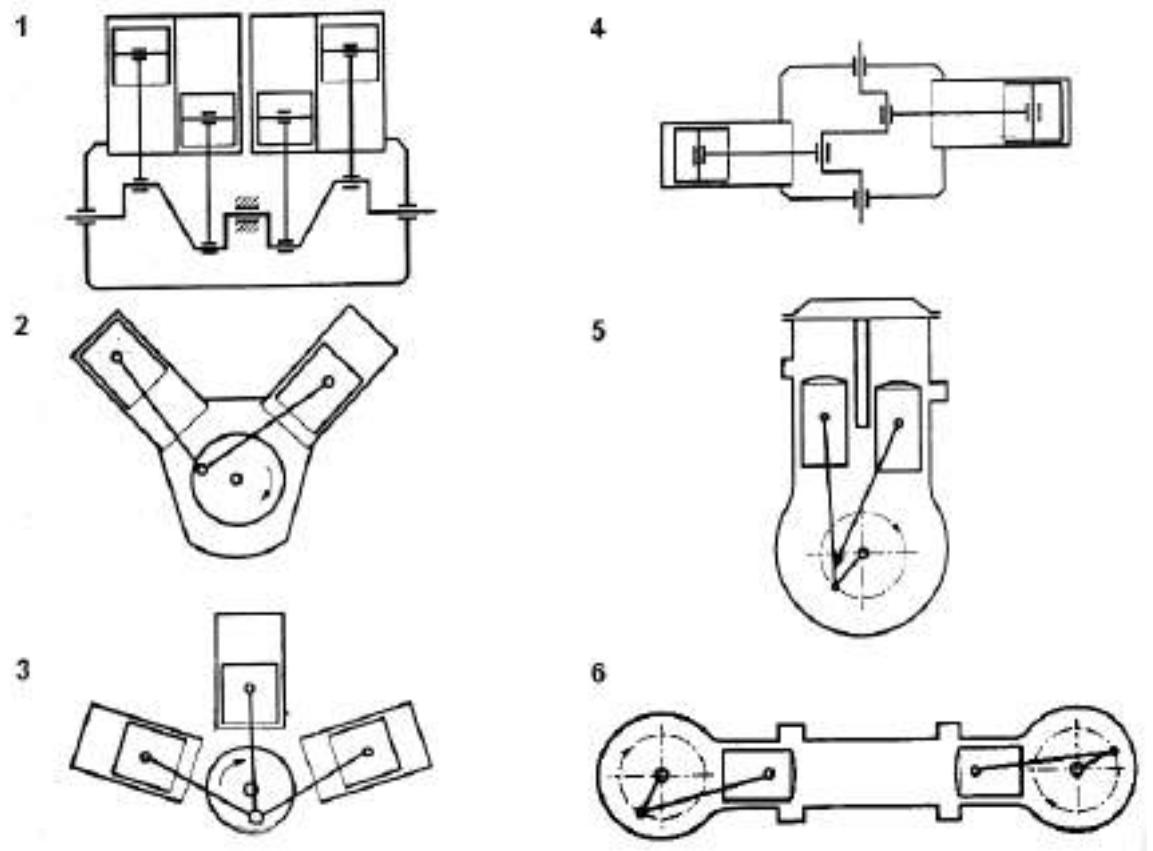


Рисунок 2.1 – Типы кривошипно-шатунных механизмов

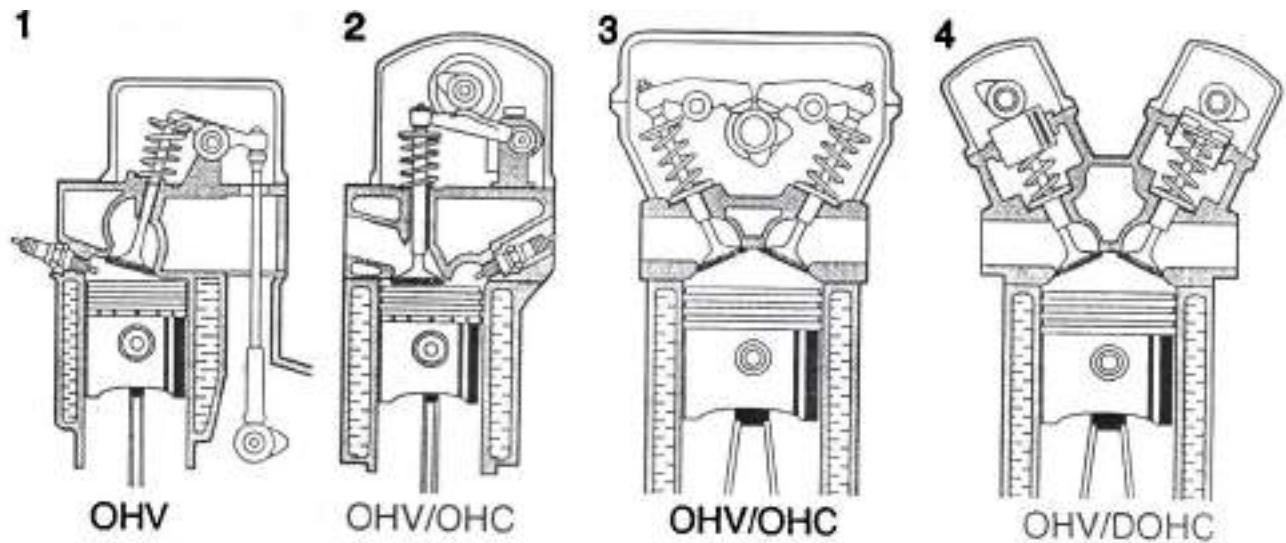


Рисунок 2.2 – Типы приводов клапанов двигателя

## 2.2 Газораспределительный механизм

Газораспределительный механизм (ГРМ) обеспечивает очень важную функцию, а именно своевременную подачу в конкретные цилиндры двигателя горючей смеси или чистого воздуха (в зависимости от типа двигателя) и выпуска из этих цилиндров продуктов сгорания во время такта

выпуска. Это процессы происходят в соответствии с принятым для данного двигателя порядком работы цилиндров и фазами газораспределения. В четырехтактных двигателях внутреннего сгорания применяются в основном клапанные механизмы газораспределения.

Для работы четырехтактного ДВС требуется как минимум по два клапана на цилиндр – впускной и выпускной. В настоящее время применяются клапаны тарельчатого типа со стержнем. Для улучшения наполнения цилиндра горючей смесью диаметр тарелки впускного клапана делается больше, чем у выпускного. Седла клапанов изготовлены из чугуна или стали, запрессовываются в головку цилиндров.

При работе двигателя клапаны подвергаются значительным механическим и тепловым нагрузкам, поэтому для их изготовления применяются специальные сплавы. Иногда для улучшения охлаждения клапанов высокофорсированных двигателей применяют клапаны с полым стержнем, который заполняется натрием. Натрий при рабочих температурах плавится и в расплавленном виде перетекает внутри клапана, перенося тепло от более нагретой тарелки клапана к стержню. Для лучшей очистки рабочей фаски от нагара и равномерной теплопередачи иногда применяются различные механизмы для вращения клапана.

ГРМ могут быть нижнеклапанными и верхнеклапанными, но в современных двигателях используются только верхнеклапанные ГРМ, когда клапаны располагаются в головке цилиндров. Клапан удерживается в закрытом состоянии с помощью пружины, а открывается при нажатии на стержень клапана. Клапанные пружины должны иметь определенную жесткость для гарантированного закрытия клапана при работе, но жесткость пружины не должна быть чрезмерной, чтобы не увеличивать ударной нагрузки на седло клапана. Иногда для уменьшения возможности резонансных колебаний используются пружины уменьшенной жесткости, но на один клапан устанавливается по две пружины. При использовании двух пружин они должны быть навиты в разные стороны, чтобы не произошло заклинивания клапана в случае поломки одной из пружин и попадания ее витка между витками другой пружины. Для снижения потерь на трение в ГРМ сейчас широко применяются ролики, размещаемые на рычагах и толкательях привода клапанов.

При открытии (опускании) впускного клапана через кольцевой проход между тарелкой клапана и седлом проходит топливно-воздушная смесь (или воздух) и заполняет цилиндр. Чем больше будет площадь проходного сечения, тем полнее заполнится цилиндр, а следовательно, и выходные показатели этого цилиндра при рабочем ходе будут выше. Для лучшей очистки цилиндров от продуктов сгорания желательно также увеличить диаметр тарелки выпускного клапана. Размеры тарелок ограничены размером камеры сгорания, выполненной в головке цилиндров. Лучшее наполнение цилиндров и их очистка обеспечиваются при использовании большего, чем два, числа клапанов на один цилиндр. Большинство современных двигателей имеет по два впускных и по два выпускных клапана на цилиндр, хотя

встречаются трехклапанные (два впускных и один выпускной) системы и пятиклапанные (три впускных и два выпускных).

Впускные и выпускные открываются и закрываются в нужные моменты за счет кулачков, расположенных на распределительном вале или на двух валах: для впускных клапанов и выпускных. Распределительный вал приводится в действие от коленчатого вала. Для привода распределительного вала могут использоваться шестерни, цепь или зубчатый ремень. Поскольку в четырехтактном двигателе каждый клапан открывается только один раз каждые два оборота двигателя, распределительный вал должен вращаться в два раза медленнее коленчатого вала. Кулачки могут воздействовать непосредственно на толкатели клапанов или через коромысла или рычаги. Направляющие втулки клапанов изготовлены из чугуна, латуни, бронзы или спеченной порошковой композиции и запрессованы в головку блока цилиндров. Толкатели имеют цилиндрическую форму и выполнены из стали.

Чем меньше деталей в приводе клапанов, тем меньше масса ГРМ, а следовательно, меньше и силы инерции, мешающие быстрому увеличению оборотов двигателя. Наиболее эффективными в этом случае будут ГРМ с размещенным в головке цилиндров распределительным валом. Такие двигатели появились в массовом производстве в 1960-е гг. и получили название OHС (Overhead Camshaft), что означает верхнее расположение распределительного вала. Как альтернатива могут использоваться два распределительных вала, по одному для каждого ряда клапанов. Такие двигатели называются «двухвальные верхнеклапанные» DOHC (Double Overhead Camshaft).

Двигатели, у которых клапаны расположены в головке цилиндров, а распредвал – в блоке цилиндров, обозначают OHV (Overhead Valve) – верхнеклапанные.

Пример. На рис. 2.2 показаны конструктивные варианты привода клапанов.

Привод распределительного вала осуществляется от коленчатого вала посредством или цепи, или зубчатого вала, или шестерни.

Разработаны газораспределительные механизмы с изменением фаз газораспределения, с электромагнитным приводом клапанов без распределительного вала.

### 3 ЗАДАНИЕ

1. Составить схему кривошипно-шатунного газораспределительного механизма конкретной модели автомобиля (по указанию преподавателя).
2. Выписать из технической характеристики автомобиля основные оценочные параметры КШМ и ГРМ (количество цилиндров, диаметр цилиндра, номинальная мощность и др.)

### 4 ВОПРОСЫ К ЗАНЯТИЮ

1. Сформулируйте назначение КШМ и ГРМ.
2. Дайте определение понятий:
  - рабочий объем цилиндра;
  - степень сжатия;
  - фаза газораспределения;
  - перекрытие клапанов;
  - диаграмма фаз газораспределения;
  - номинальная мощность двигателя;
  - порядок работы цилиндров.
3. Как нумеруются цилиндры в многорядном двигателе?
4. Как определить направление вращения вала двигателя?

### Практическая работа 4

Определение коэффициента сопротивления качению колес и коэффициента аэродинамического сопротивления автомобиля

Целью изучения дисциплины "Автотранспортные средства" является формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков о конструктивных подсистемах автомобиля, определяющих его эксплуатационную пригодность и обеспечивающих реализацию потребительских требований, способностей решать профессиональные задачи по сервиса транспортных средств на основе изученной научно-технической информации, умений проводить экспертизу и (или) диагностику объектов сервиса автомобильного транспорта.

#### 1. Цели

- определение параметров сопротивления движению автомобиля.

## 2. Теоретическое обоснование

В работе используется метод «выбега» - движение автомобиля накатом при нейтральной передаче в коробке передач. Уравнение силового баланса для этого режима:

$$D_i + D_f + D_a + D_t - D_{mp} = 0, \quad (1.1)$$

где  $P_n$  – сила сопротивления подъему, для горизонтального участка  $P_n=0$ ;

$P_f$  – сила сопротивления качению колес;

$P_v$  – сила аэродинамического сопротивления;

$P_h$  – сила сопротивления разгону (замедлению);

$P_{mp}$  – сила сопротивления, обусловленная действием сил трения в трансмиссии. Этой составляющей можно пренебречь, если испытания проводить при положительной температуре воздуха и прогретой трансмиссии (предварительным пробегом).

$$D_f = m \cdot g \cdot f, \quad (1.2)$$

где  $m$  – масса автомобиля с загрузкой;

$g$  – ускорение свободного падения;

$f$  – коэффициент сопротивления качению колес (принимаем одинаковым для ведомых и ведущих колес).

$$D_a = 0,5 \cdot \tilde{N}_\delta \cdot q \cdot F \cdot v^2, \quad (1.3)$$

где  $C_x$  – коэффициент аэродинамического сопротивления автомобиля;

$q$  – плотность воздуха ( $q \sim 1,2 \text{ кг}/\text{м}^3$ );

$F$  – площадь лобового сопротивления автомобиля;

для легковых и грузовых автомобилей с обычным бортовым кузовом:

$$F = 0,78 \cdot B \cdot H, \text{ м}^2, \quad (1.4)$$

где  $B$  и  $H$  – габаритная ширина и габаритная высота автомобиля;

для грузовых автомобилей с тентом, с кузовом «фургон» и автобусов:

$$F = 0,88 \cdot B \cdot H, \text{ м}^2. \quad (1.5)$$

$v$  – скорость автомобиля при безветрии.

При встречном ветре:

$$v = v_a + v_b , \quad (1.6)$$

где  $v_a$  – скорость автомобиля,

$v_b$  – скорость ветра.

При попутном ветре его скорость в формуле (1.6) вычитается. При произвольном угле между векторами  $v_a$  и  $v_b$  используют их геометрическую сумму.

Сила сопротивления замедлению:

$$D_f = m \cdot j \cdot \delta_{bb} , \quad (1.7)$$

где  $j$  – ускорение автомобиля; при выбеге  $j=-j_3$ , где  $j_3$  – замедление;

$\delta_{bb}$  – коэффициент учета вращающихся масс при выбеге,  $\delta_{bb}=1,05$ .

С учетом сказанного уравнение (1.1) принимает вид:

$$m \cdot j_3 \cdot \delta_{bb} = m \cdot g \cdot f + 0,5 \cdot C_x \cdot q \cdot F \cdot v^2 . \quad (1.8)$$

При малой скорости движения (<20 км/ч) сила аэродинамического сопротивления незначительна:  $P_v \sim 0$ . Для этого режима:

$$f = j_3 \cdot \delta_{bb} / g . \quad (1.9)$$

Если известно  $f$ , то для больших скоростей автомобиля получим:

$$\tilde{N}_x = m \cdot (j_3 \cdot \delta_{bb} - g \cdot f) / (0,5 \cdot g \cdot F \cdot v^2) . \quad (1.10)$$

Эти отношения используются в предлагаемой в работе методике определения коэффициентов  $f$  и  $C_x$ .

### Методика и порядок выполнения работы.

Найти статистические данные, предварительно согласовав марку и модель автомобиля с преподавателем,

1. По данным записи начертить график зависимости скорости автомобиля в функции от времени  $v=f(t)$ , см. рис. 1.1.

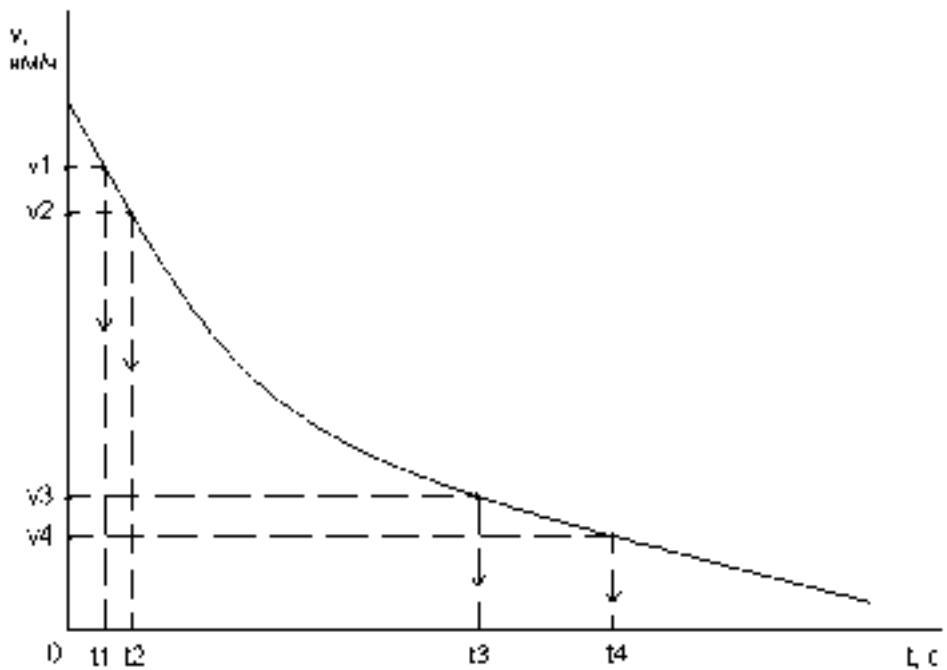


Рисунок 1.1 – График выбега автомобиля.

2. Отметить на графике расчетные точки при скоростях, например,  $v_1=60$  км/ч,  $v_2=55$  км/ч,  $v_3=15$  км/ч,  $v_4=10$  км/ч, для которых определить соответствующие значения времени  $t_1, \dots, t_4$ .
  3. Рассчитать замедление автомобиля в расчетные периоды времени:
- $$j_{31} = (v_1 - v_2) / (t_2 - t_1), \quad (1.11)$$
- $$j_{32} = (v_3 - v_4) / (t_4 - t_3). \quad (1.12)$$
4. Рассчитать по формуле (1.9) коэффициент сопротивления качению колес, где принять  $j_3=j_{32}$ .
  5. По формуле (1.10) определить коэффициент аэродинамического сопротивления, приняв  $j_3=j_{31}$ ,  $v=(v_1+v_2)/2$ . Другие необходимые для расчета исходные данные взять из технической характеристики испытуемого автомобиля.
  6. Полученные значения  $f$  и  $C_x$  сравнить со статистическими данными, а также с результатами расчета по формулам, предлагаемым фирмой Bosch:

$$f = \frac{28,2 \cdot (j_{32} \cdot v_{C1}^2 - j_{31} \cdot v_{C2}^2)}{10^3 \cdot (v_{C1}^2 - v_{C2}^2)}, \quad (1.13)$$

$$C_x = \frac{6 \cdot m \cdot (j_{31} - j_{32})}{F \cdot (v_{c1}^2 - v_{c2}^2)}, \quad (1.14)$$

где  $v_{c1}=(v_1+v_2)/2$ ;  $v_{c2}=(v_1-v_2)/2$  и используется особая размерность скорости и замедления:

$$[v]=\text{км}/\text{ч}, [j_3]=(\text{км}/\text{ч})/\text{с}.$$

7. Сформулировать заключение о достоверности формул (1.9) и (1.10) и результатов расчета.

#### Вопросы для защиты работы.

1. На что нужно обратить особое внимание при подготовке автомобиля к испытаниям?
2. Какой параметр рассчитывается в данной работе в первую очередь:  $f$  или  $C_x$  и почему?
3. Чем отличается коэффициент сопротивления качению колес от коэффициента сопротивления дороги?
4. Чем отличается коэффициент сопротивления от коэффициента обтекаемости автомобиля?
5. Как можно объяснить отклонение расчетных значений коэффициентов  $f$  и  $C_x$  от статистических данных для этой модели автомобиля?
6. Будет ли расчетное значение  $C_x$  более точным, если испытывать автомобиль и использовать формулу (1.10) для скорости  $v>100$  км/ч?

#### Практическая работа 5

##### **Исследование топливной экономичности автомобиля**

Целью изучения дисциплины "Автомобильные средства" является формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков о конструктивных подсистемах автомобиля, определяющих его эксплуатационную пригодность и обеспечивающих реализацию потребительских требований, способностей решать профессиональные задачи по сервиса транспортных средств на основе изученной научно-

технической информации, умений проводить экспертизу и (или) диагностику объектов сервиса автомобильного транспорта.

## 1 Цель

- приобретение навыков оценки показателей топливной экономичности автомобилей.

## 2 Теоретические основы

Топливная экономичность является важным эксплуатационным и в целом потребительским свойствам автомобиля. В большинстве стран основными измерителями топливной экономичности является путевой расход топлива  $Q_s$  (л/100 км) и часовой расход  $G_t$  (кг/ч). Эти величины зависят от множества конструктивных и эксплуатационных факторов /1,2,3,4,5/

Наиболее употребительными оценочными показателями, приводимыми в технических характеристиках автомобилей, являются контрольный расход (путевой расход при заданной постоянной скорости движения) и средний путевой расход (при заданной циклограмме движения). В качестве основной оценочной характеристики используется топливная характеристика – зависимость путевого расхода топлива от установившейся скорости движения.

Электронные блоки управления двигателем современных автомобилей достаточно точно рассчитывают мгновенные и средние значения путевого и часового расходов топлива (прямые измерения расхода топлива не делаются, т.к. датчики расхода топлива обычно не устанавливаются на серийные автомобили). Эти значения отображаются диагностическим сканером, причем процесс изменения показателей при движении автомобиля может быть зарегистрирован в памяти сканера в функции времени. Обработанные «вручную» или с помощью ЭВМ эти данные характеризуют топливную экономичность автомобиля.

### Методика и порядок выполнения работы

При испытаниях используются данные полученные путем обработки отзывов автовладельцев на независимых электронных площадках и данные, заявленные предприятиями – производителями, независимых тестировщиков.

Модель и марка автомобиля согласуется с преподавателем.

Если данные представлены не путевым расходом, а с часовым, то путевой расход определяется по формуле:

$$Q_s = 10^2 \cdot G_t / (\rho_T \cdot v), \text{л./100км.}, \quad (4.1)$$

где  $G_t$  - часовой расход топлива, кг/час;

$\rho_T$  - плотность топлива, кг/л;

$v$  - скорость автомобиля, км/час;

При неустановившихся режимах необходимо регистрировать мгновенные значения путевого расхода во времени или часового расхода и скорости движения во времени. Среднее значение путевого расхода получим путем интегрирования:

$$(Q_S)_{cp} = \frac{1}{t} \int Q_{st} dt \quad (4.2)$$

где  $t$  – период движения,

$Q_{st}$  - мгновенные значения путевого расхода топлива.

Если зарегистрированную зависимость  $Q_{st} = f(t)$  представить в кусочно-линейном виде по интервалам времени  $\Delta t_i$ , то средний путевой расход можно вычислить по формуле:

$$(Q_S)_{cp} = \frac{1}{t} \cdot \sum_{i=1}^m (Q_{Si} \cdot \Delta t_i), \quad (4.3)$$

где  $t = \sum t_i$ ;

$Q_{Si}$  - средний путевой расход на интервале  $\Delta t_i$ ;

$m$  - количество интервалов.

Более точное значение среднего путевого расхода дают вычисления по формуле:

$$(Q_S)_{cp} = \frac{V_t}{S} = (\sum (Q_{Si} \cdot \Delta S_i)) / \sum (v_i \cdot \Delta t_i), \quad (4.4)$$

где  $V_t$  - объем израсходованного топлива (л) за время  $t$ ;

$S$  - пройденный путь;

$\Delta S_i$  - длины интервалов пути;

$v_i$  - средние скорости на интервалах.

Но, сравнительные расчеты показывают, что при использовании более простой формулы (4.3) погрешность не превышает 4-6 %.

По результатам регистрации отзывов (или дополнительных расчетов по формуле (4.1)) составить таблицу

Таблица 4.1 – Топливная характеристика

$v$ , км/ч	40	50	60	70	80	90
$Q_s$ , л/100км						

## 4.2. Исследование топливной экономичности в городском режиме движения

4.2.1. По окончании обработки отзывов занести результаты регистрации в таблицу

Таблица 4.2 – Показатели движения в городском режиме

$t, \text{ с}$	0	1	2	3	.....
$v, \text{ км/ч}$					
$G_T, \text{ кг/ч}$					
$Q_s, \text{ л/100км}$					

### 4.3. Обработка результатов

4.3.1. По данным таблицы 4.1 построить график топливной характеристики  $Q_s = f(v)$

4.3.2. На полученном графике найти минимальное значение путевого расхода топлива, а также путевой расход при скорости, при которой определяется контрольный расход.

4.3.3. Рассчитать значения путевого расхода топлива в городском режиме в моменты времени  $t$  по формуле (4.1), результат - в табл. 4.2.

4.3.4. Расчет среднего путевого расхода в городском режиме выполнить по формуле (4.3)

4.3.5. Проанализировать причины изменения расхода топлива.

#### Вопросы для защиты работы

1. Какие величины используются в качестве измерителей топливной экономичности (параметров процесса расхода топлива)?
2. Какие параметры являются оценочными параметрами топливной экономичности?
3. Какие зависимости используются в качестве оценочных характеристик топливной экономичности?
4. Как влияют конструктивные параметры автомобиля на топливную экономичность?
5. От каких эксплуатационных условий зависит расход топлива?
6. Почему изменяется расход топлива при различной установленной скорости движения?
7. Чем можно объяснить несовпадение значений контрольного расхода из технической характеристики автомобиля и из результатов этой работы?

### Практическая работа 6

#### Тягово-скоростные свойства автомобиля

Цель: получение навыков расчета тягово-скоростных свойств автомобиля (динамического фактора и ускорения автомобиля), а также построения графиков динамической характеристики и ускорений.

Целью изучения дисциплины "Автотранспортные средства" является формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков о конструктивных подсистемах автомобиля, определяющих его эксплуатационную пригодность и обеспечивающих реализацию потребительских требований, способностей решать профессиональные задачи по сервиса транспортных средств на основе изученной научно-технической информации, умений проводить экспертизу и (или) диагностику объектов сервиса автомобильного транспорта.

## 1 Теоретические основы.

Динамической характеристикой называется зависимость динамического фактора  $D$  от скорости  $v$ :  $D = f(v)$ . Величина  $D$  определяется соотношением:

$$D = P_{ce} / (mg), \quad (6.1)$$

где  $P_{ce} = (P_T - P_e)$  - свободная сила.

Т.е. динамическая характеристика – это удельная тяговая характеристика. Она позволяет обобщенно сопоставлять динамические свойства разных автомобилей. Вид характеристики изображен на рис. 6.1

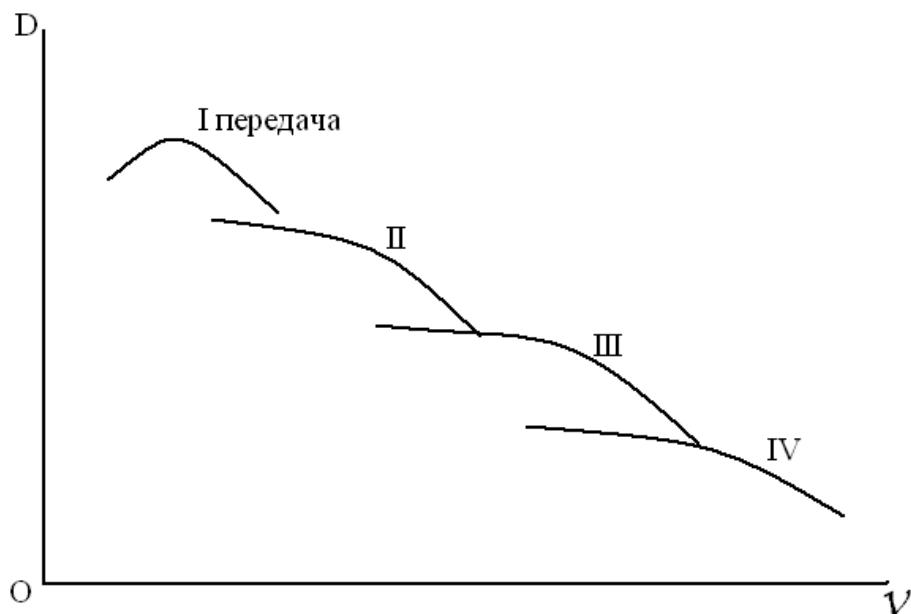


Рис. 6.1. – Динамическая характеристика

Расчет характеристики ведется по формуле (6.1) на основании значении свободной силы и скорости автомобиля, полученных на практическом занятии 4.

Результаты расчета внести в таблицу 6.1

Таблица 6.1. Расчетные параметры динамической характеристики

1-я передача
--------------

,м/с	1							
2-я передача								
,м/с	1							
.	.....	.						

Если в формуле (6.1) свободную силу представить соотношением из уравнения тягового баланса, то получим:

$$D = (P_n + P_k + P_H) / (mg), \quad (6.2)$$

или

$$D = i + f + \delta_e \cdot j / g = \psi + \delta_e \cdot j / g \quad (6.3)$$

где  $\psi = (i + f)$  - коэффициент суммарного дорожного сопротивления;

$\delta_e$  - коэффициент учета вращающихся масс:

$$\delta_e = 1,04 + \delta_I \cdot u_{Ti}^2, \quad (6.4)$$

где  $\delta_I$  - коэффициент, учитывающий инерционный момент маховика, к.п.д. трансмиссии, массу автомобиля, радиус колеса:

$\delta_I = 7 \cdot 10^{-4}$  - для легковых автомобилей и для грузовых с дизелем;

$\delta_I = 4 \cdot 10^{-4}$  - для грузовых с бензиновым двигателем.

$u_{Ti}$  - передаточное число трансмиссии на  $i$ -й передаче:

$$u_{Ti} = u_{ki} \cdot u_\partial \cdot u_\Gamma, \quad (6.5)$$

где  $u_{ki}$  - передаточное число коробке передач;

$u_\partial$  - передаточное число дополнительной коробки;

$u_\Gamma$  - передаточное число главной передачи.

Из (6.3) получаем зависимость ускорения  $j$  автомобиля от конструктивных и эксплуатационных факторов:

$$j = (D - \psi) \cdot g / \delta_e, \quad (6.6)$$

Поскольку доминирующей переменной в (6.6) является динамический фактор  $D$ , то вид зависимости ускорения от скорости автомобиля  $j = f(v)$  в целом соответствует виду динамической характеристики (рис. 6.1). В особом случае, когда коэффициент учета вращающихся масс  $\delta_e$  на 1-й передаче имеет очень высокое значение (для

грузовых автомобилей), ускорения на этой передаче могут быть ниже, чем на 2-й, несмотря на большее передаточное число трансмиссии и тяговые силы.

Коэффициент  $\psi$  определяется по исходным данным.

Результаты расчетов сводятся в таблицу 6.2:

Таблица 6.2. Расчетные параметры графика ускорений.

1-я передача						
$V$ , м/с						
$D$						
$\psi$						
$j$ , м/с <sup>2</sup>						
2-я передача						
....						

На основании данных таблиц 6.1 и 6.2 строятся графики динамической характеристики и графика ускорений.

## 2 Задания

1. Рассчитать и построить график динамической характеристики для заданной модели автомобиля;
2. Рассчитать и построить график ускорений автомобиля.

## 3 Контрольные вопросы

1. Что называется «динамическим фактором»?
2. Может ли максимальное значение динамического фактора автомобиля с маломощным двигателем быть больше, чем у автомобиля с высокомощным двигателем?
3. Как влияет скорость на значение коэффициента сопротивления качению колес?
4. Как зависит ускорение автомобиля от передаточного числа трансмиссии?

## Практическая работа 7

### Определение сил сопротивления трансмиссии автомобиля

Целью изучения дисциплины "Автомобильные средства" является формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков о конструктивных подсистемах автомобиля, определяющих его

эксплуатационную пригодность и обеспечивающих реализацию потребительских требований, способностей решать профессиональные задачи по сервиса транспортных средств на основе изученной научно-технической информации, умений проводить экспертизу и (или) диагностику объектов сервиса автомобильного транспорта.

## 1. Цели

- аналитическое определение сил сопротивления трансмиссии автомобиля.

## 2. Теоретическое обоснование

Момент сил сопротивления трансмиссии при движении автомобиля в тяговом режиме, приведенный к ведущим колесам:

$$M_{\text{вд}} = \dot{I}_i + \dot{I}_{\text{ср}}, \quad (2.1)$$

где  $M_{\text{вд}}$  – потери момента в трансмиссии, обусловленные наличием трения в зубчатых зацеплениях, подшипниках и шарнирах (асинхронных и синхронных), нагруженных крутящим моментом;

$M_{\text{хп}}$  – потери момента на трение в сальниках и гидравлические потери.

При выбеге  $M_{\text{вд}}=0$ . Тогда сила сопротивления движению автомобиля при выбеге, приведенная к колесам:

$$D_{\text{вд}} = \dot{I}_{\text{вд}} / r_e = \dot{I}_{\text{ср}} / r_a, \quad (2.2)$$

где  $r_a$  – динамический радиус колеса.

На основании априорных сведений о характере изменения потерь момента  $M_{\text{хп}}$  предположим зависимость:

$$\dot{I}_{\text{ср}} = \dot{a} + b \cdot \omega, \quad (2.3)$$

где  $a$  и  $b$  – константы;

$\omega$  – угловая скорость вращения колес.

При выбеге трансмиссии (ведущие колеса «вывешены») уравнение движения трансмиссии:

$$I \cdot \frac{d\omega}{dt} = -M_{\text{ср}}, \quad (2.4)$$

где  $I$  – приведенный к ведущим колесам момент инерции вращающихся деталей трансмиссии и колес,

$$I \approx \sum I_{ki}, \quad (2.5)$$

где  $I_k$  – момент инерции одного ведущего колеса.

Для определения коэффициентов  $a$  и  $b$  используем уравнение (2.4) и экспериментальный график выбега трансмиссии  $\omega=f(t)$  (рис. 2.1):

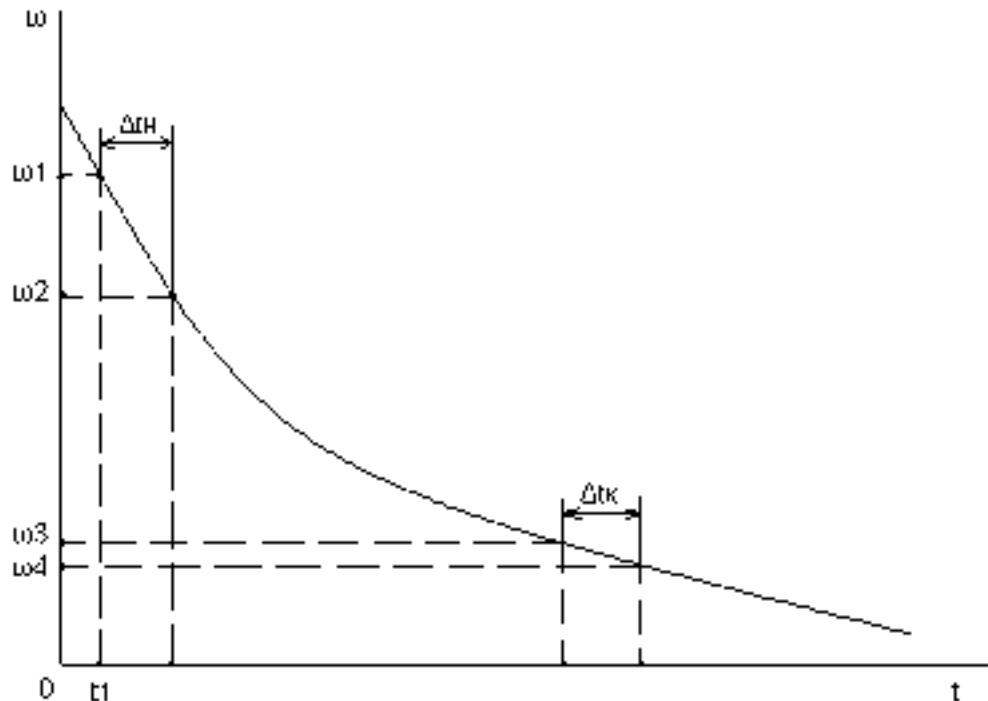


Рисунок 2.1 – График выбега трансмиссии.

Для двух произвольно выбранных периодов времени выбега  $\Delta t_j$  и соответствующих значений граничных частот  $\omega_1, \dots, \omega_4$  используем уравнение (2.4) в малых приращениях зависимой и независимой переменных:

$$\left. \begin{aligned} I \cdot (\omega_2 - \omega_1) / \Delta t_H &= -a - b \cdot \omega_{CH} \\ I \cdot (\omega_4 - \omega_3) / \Delta t_K &= -a - b \cdot \omega_{CK} \end{aligned} \right\} \quad (2.6)$$

где  $\omega_{CH} = (\omega_1 + \omega_2)/2$ ,

$\omega_{CK} = (\omega_3 + \omega_4)/2$ .

Приняв  $\Delta t_H = \Delta t_K = \Delta t$  и решая (2.6), получим:

$$\dot{a} = \frac{I}{\Delta t} = \frac{\omega_{CH}(\omega_4 - \omega_3) - \omega_{CK}(\omega_2 - \omega_1)}{\omega_{CK} - \omega_{CH}}, \quad (2.7)$$

$$b = -\frac{I(\omega_2 - \omega_1)/\Delta t + a}{\omega_{CH}}. \quad (2.8)$$

Для проверки правильности расчета коэффициентов  $a$  и  $b$  нужно сравнить экспериментальные и расчетные значения  $\omega$ . Для этого расчетную зависимость  $\omega_p=f(t)$  получаем интегрированием (2.4) с учетом (2.3):

$$\omega_D = \left( \frac{\dot{a}}{b} + \omega_1 \right) \cdot e^{-\frac{b(t-t_1)}{I}} - \frac{a}{b}, \quad (2.9)$$

где  $t_1$  – время от начала выбега при  $\omega=\omega_1$  (рис. 2.1).

Оценка правомерности допущения о незначительности сил трения в трансмиссии осуществляется путем численного сравнения сил  $P_{mp}$  (по (2.2) с учетом (2.7) и (2.8)) и, например,  $P_f$  (по данным работы 1).

### Методика и порядок выполнения работы

Автомобиль устанавливается на подъемник и приподнимается до отрыва ведущих колес от опорной поверхности. Трансмиссия и колеса раскручиваются двигателем, а затем производится закрытие дроссельной заслонки и включение нейтральной передачи. В процессе выбега трансмиссии сканером регистрируется время процесса и сигнал датчика скорости автомобиля, по которому рассчитывается угловая скорость колес. Интенсивность изменения угловой скорости колес при выбеге трансмиссии зависит от сил сопротивления трансмиссии.

Порядок действий следующий.

1. По согласованию с преподавателем выбрать модель и марку автомобиля.
2. Используя справочные материалы выбрать данные необходимые для расчета.

3. По значениям скорости рассчитать угловые скорости ведущих колес и построить зависимость  $\omega=f(t)$  (рис. 2.1).
4. Выделить на графике расчетные диапазоны времени  $\Delta t$  в начале и конце выбега и соответствующие им граничные значения частот вращения  $\omega_1, \dots, \omega_4$ .
5. По формулам (2.7) и (2.8) рассчитать коэффициенты  $a$  и  $b$ .
6. Для проверки правильности расчета коэффициентов  $a$  и  $b$  подставить их значения в формулу (2.9) и рассчитать значение частоты вращения колес  $\omega_p$  в момент времени, равный, например,  $t=5$  с от начала выбега, и сравнить с результатом эксперимента. Отклонение должно быть не более 5-10%.
7. По формуле (2.2) с учетом (2.3) рассчитать силу сопротивления  $P_{mp}$  для значения частоты вращения  $\omega$ , соответствующего скорости 30-40 км/ч.
8. Рассчитать силу сопротивления качению  $P_f$  для этого автомобиля:

$$P_f = m \cdot g \cdot f,$$

где  $f \sim \text{const.}$

9. Сравнить  $P_{mp}$  и  $P_f$  и сделать вывод о правомерности пренебрежения силой  $P_{mp}$ .

## 5. Содержание отчета:

- 1) название работы, цели;
- 2) модель автомобиля;
- 3) перечень справочных материалов;
- 4) таблица с аналитическими данными;
- 5) график выбега трансмиссии  $\omega=f(t)$ ;
- 6) расчетные формулы;
- 7) результаты расчетов в соответствии с порядком по разделу 4;
- 8) заключение о значимости сил сопротивления трансмиссии.

## 6. Вопросы для защиты работы.

1. Какие факторы влияют на потери момента на трение в сальниках и гидравлические потери в трансмиссии?
2. Основные положения методики получения зависимости  $\omega=f(t)$  при выбеге трансмиссии.
3. Для чего используется формула  $\omega_p=f(t)$ ?
4. Какое оборудование применялось в работе?
5. Почему после окончания регистрации процесса выбега не нужно глушить двигатель?
6. Какие параметры в работе являются измеряемыми, а какие расчетными?

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Матяш, С. П., Федюнин, П. И.	Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТТМО. Теория автомобиля: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/64725.html">http://www.iprbookshop.ru/64725.html</a>
Л1.2	Передерий В. П.	Устройство автомобиля: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2014	<a href="http://znanium.com/goto.php?id=445301">http://znanium.com/goto.php?id=445301</a>
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.3	Стуканов В.А., Леонтьев К.Н.	Устройство автомобилей: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://znanium.com/goto.php?id=1010660">http://znanium.com/goto.php?id=1010660</a>
Л1.4	Саушкин О. В.	Эксплуатационные свойства автомобиля. Теория и расчет: учебное пособие	Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2011	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=143108">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=143108</a>
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Кузьмин Н. А., Песков В. И.	Теория эксплуатационных свойств автомобиля: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2013	<a href="http://znanium.com/goto.php?id=360227">http://znanium.com/goto.php?id=360227</a>
Л2.2	Тарасик В. П., Бренч М. П.	Теория автомобилей и двигателей: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013	<a href="http://znanium.com/goto.php?id=367969">http://znanium.com/goto.php?id=367969</a>

Л2.3	Песков В. И.	Конструкция автомобильных трансмиссий: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2018	<a href="http://znanium.com/go.php?id=947798">http://znanium.com/go.php?id=947798</a>
Л2.4	Рачков Е. В.	Конструкции и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования: методическое пособие	Москва: Альтаир МГАВТ, 2012	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429865">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429865</a>

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	Ю.И. Мозговой, Д.С. Апрышкин	Методические указания и задачи к практическим работам по дисциплине «Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей»: методические указания	, 2012	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/metodicheskie-ukazaniya-i-zadachi-k-prakticheskim-rabotam-po-discipline-konstrukciya-i-ekspluatacionnye-svoystva-avtomobiley">https://ntb.donstu.ru/content/metodicheskie-ukazaniya-i-zadachi-k-prakticheskim-rabotam-po-discipline-konstrukciya-i-ekspluatacionnye-svoystva-avtomobiley</a>
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.2	С.И. Попов, Ю.В. Марченко, Н.С. Донцов, В.В. Иванов, Э.В. Марченко	Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей: методические указания к выполнению курсовой работы	, 2016	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/konstrukciya-i-ekspluatacionnye-svoystva-avtomobiley">https://ntb.donstu.ru/content/konstrukciya-i-ekspluatacionnye-svoystva-avtomobiley</a>
Л3.3	Михневич, Е. В.	Устройство и эксплуатация автомобилей. Лабораторный практикум: пособие	Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/6774.html">http://www.iprbookshop.ru/6774.html</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТТМО. Теория автомобиля [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. С. П. Матяш, П. И. Федюнин. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. — 112 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/64725.html">http://www.iprbookshop.ru/64725.html</a>
Э2	Синицын, А. К. Основы технической эксплуатации автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. К. Синицын. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский университет дружбы народов, 2011. — 284 с. — 978-5-209-03531-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/11545.html">http://www.iprbookshop.ru/11545.html</a>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1 Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1 Информационная справочная система КонсультантПлюс.Ставропольский край // Режим доступа:<http://www.consultant.ru>



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине Современный автосервис  
для студентов направления подготовки

43.03.01 «Сервис»

Профиль «Сервис транспортных средств»

Методические указания по дисциплине « Современный автосервис» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 «Сервис»

Профиль « Сервис транспортных средств»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **Введение**

1. Общая характеристика самостоятельной работы
2. Контрольные точки и виды отчетности по ним
3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала
4. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям
  - . Методические рекомендации по подготовке доклада
  - . Методические рекомендации по подготовке к тестированию
  - . Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
  - . Методические рекомендации по подготовке к зачету
  - . Методические рекомендации по подготовке к экзамену

### **Список рекомендуемых информационных источников**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Современный автосервис».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования экономики с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов фундаментальных теоретических экономических знаний, основных методологических положений экономической организации общества и форм их реализации на различных уровнях хозяйствования.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслинию проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, экономической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ОПК-2: готовность разрабатывать технологии процесса сервиса, развивать системы клиентских отношений с учетом требований потребителя;

ПК-4: готовность к участию в проведении исследований социально-психологических особенностей потребителя с учетом национально-региональных и демографических факторов;

ПК-5: готовность к выполнению инновационных проектов в сфере сервиса.

Самостоятельная работа по дисциплине «Современный автосервис» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

#### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)**

11. Понятие и содержание современного автосервиса.
2. Укрупненные группы комплекса услуг автосервиса.
3. Взаимосвязь технической эксплуатации и сервиса транспортных средств.
4. Сравнительная оценка организации и функционирования легкового автопарка индивидуального и общественного пользования.
5. Структура обязательных услуг в деятельности современных автодилеров.
6. Комплекс услуг автоцентров для привлечения клиентуры.
7. Требования к технологическим операциям в процессе работы над заказом для обеспечения развития клиентских отношений.
8. Задачи сервис менеджеров, ориентированные на требования потребителей.
9. Основные понятия и определения технологии в современном автосервисе
10. Ретроспективный анализ технологии в сфере сервиса.
11. Цели и задачи применения современных технологий в сфере услуг.
12. Обслуживание потребителей.
13. Обслуживание имущества потребителей.
14. Обработка информации о клиентуре для улучшения обратной связи.
15. Общие положения правил оказания услуг по то и ремонту автомоботранспортных средств
16. Информация об услугах (работах), порядок приема заказов и оформления договоров с учетом интересов потребителей.
17. Порядок оплаты оказываемых услуг.
18. Порядок и технология оказания услуг (выполнения работ).
19. Ответственность исполнителя за качество выполнения работ (оказания услуг) в рамках развития клиентских отношений.
20. Цели и задачи работы с потребителями автосервисных услуг.
21. Исследование особенностей и сегментирование рынка потребителей автосервисных услуг.
22. Признаки сегментирования потребителей автосервисных услуг.
23. Группировка клиентов автосервисных услуг.

#### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 2)**

24. Требования потребителя.
25. Методы изучения желаний потребителя и их анализ.

26. Согласование интересов заказчика и исполнителя в современном автосервисе.
  27. Анализ факторов, препятствующих обращению автовладельцев в АСП.
  28. Реализация целей работы исполнителя с заказчиками услуг.
  29. Документация стола заказов АСП.
  30. Современная заявка на обслуживание транспорта автовладельцев.
  31. Современная форма и составление заказа наряда на автосервис.
  32. Содержание приемо-сдаточного акта на сервисное обслуживание.
  33. Формирование договора на обслуживание автотранспортного средства, основанного на требованиях клиента.
  34. Многообразие услуг и современных технологий их предоставления, основанных на требованиях потребителей.
  35. Факторы, влияющие на организацию предоставления услуг по ТО и ремонту АТС.
  36. Формирование производственной программы, основанной на запросах потребителей.
  37. Факторы, влияющие на длительность производственного цикла.
  38. Основа составления планов-графиков исполнения заказов клиентов.
  39. Разработка плана загрузки постов ТО и ремонта АТС, ориентированного на развитие клиентских отношений.
  40. Подготовка автосервисного производства.
  41. Проектирование современной мини СТО, ориентированной на клиентские предпочтения.
  42. Технологическое проектирование участка самообслуживания современной СТО с позиции учета потребительских предпочтений.
  43. Технологическое проектирование салона проката автомобилей.
  44. Технологическое проектирование пункта государственного технического осмотра автомобилей при СТО для развития клиентурных отношений.
  45. Технологическое проектирование участка эвакуации автомобилей и техническая помощь на дорогах.
  46. Технологическое проектирование участка тюнинга для удовлетворения индивидуальных запросов потребителей.
  47. Технологическое проектирование участка установки газового оборудования.
- Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.
- За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий
- Критерии получения оценки:**
- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;
  - результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;
  - результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;
  - результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;
- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантовых задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА**

К самостоятельной работе относится написание и защита доклада в семестре. Подготовка доклада по дисциплине «Современный автосервис» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Примерные темы докладов:

1. Формирования организационной структуры автомобильного дилерского центра, основанной на современных стандартах.
2. Организация процесса продаж автомобилей в работе автодилерского центра.
3. Анализ и контроль деятельности дилерского центра. Показатели эффективности.
4. Организация технического сервиса автомобилей в современном дилерском центре.
5. Требования к проектированию и организации работы дилерского центра.
6. Инновационные проектные решения развития объектов автосервиса.
7. Организация работы с потребителями в фирменном автоцентре.
8. Комплексные исследования потребителей рынка автосервисных услуг.
9. Направления повышения конкурентоспособности дилерского автоцентра для развития клиентских отношений.
10. Современные технологии автосервисного производства и их техническое обеспечение (в разрезе видов работ).
11. Современные технологии представления и работы выставочного зала дилерского автоцентра.
12. Контроль (внутренний и внешний) качества обслуживания клиентов дилерского центра.
13. Современные технологии логистики в работе фирменных автоцентров.

Темы лабораторных работ:

1. Современная технология и организация проведения ежедневного обслуживания.
2. Организация и технология предпродажного обслуживания автомобилей.
3. Удаление вмятин без покраски автомобилей с использованием инновационной технологии PDR.
4. Развитие коммерческих клиентских отношений в дилерских автоцентрах с использованием системы Трейд-ин.

В результате подготовки доклада студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

### **Общие рекомендации по подготовке доклада**

Доклад должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

Во введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы (диаграммы и другие материалы).

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точки.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

### **Оформление доклада и порядок защиты**

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

#### **Критерии оценки доклада**

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
1.Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие содержания теме реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу; - аргументировать основные положения и выводы; - умение четко и обоснованно формулировать выводы; - самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала	1 1 1 1 1 1 2

2.Соблюдение требований по оформлению	- правильность и аккуратность оформления реферата -точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента, - соблюдение требований к объему и структуре реферата; - грамотность и культура изложения	1 1 1 1
3.Уровень защиты реферата	- доклад структурирован, раскрывает тему - даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы - слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации; - количество слайдов не более 10	1 2 1 1
Максимальное количество баллов		17

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

17 баллов – оценка «отлично»;

12-16 баллов – оценка «хорошо»;

8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»

Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

## . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки в соответствии с рейтинговой системой обучения. Выполнение тестовых заданий предоставляет студентам возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Тестовые задания охватывают основные вопросы по дисциплине «Современный автосервис».

У студента есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий студенты должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других источников.

Контрольный тест выполняется студентами самостоятельно во время семинарских занятий.

### Тестовые задания

Охарактеризуйте:

Понятие и содержание современного автосервиса.....

Ретроспективный анализ технологии в сфере сервиса.....

Комплекс услуг автоцентров для привлечения клиентуры.....

Факторы, влияющие на длительность производственного цикла.....

### Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 90 %.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 70 %).

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 50 %).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания составляет менее 50 %, либо ответы заимствованы.

#### **Оформление ответов на тесты**

Ответы на тесты оформляются на студентом на отдельном листе самостоятельно. В правом углу проставляется ФИО и группа, далее следует номер теста и выбранный вариант ответа.

### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Современный автосервис» проводится в форме зачета.

Вопросы к зачету:

1. Понятие и содержание современного автосервиса.
2. Укрупненные группы комплекса услуг автосервиса.
3. Взаимосвязь технической эксплуатации и сервиса транспортных средств.
4. Сравнительная оценка организации и функционирования легкового автопарка индивидуального и общественного пользования.
5. Структура обязательных услуг в деятельности современных автодилеров.
6. Комплекс услуг автоцентров для привлечения клиентуры.
7. Требования к технологическим операциям в процессе работы над заказом для обеспечения развития клиентских отношений.
8. Задачи сервис менеджеров, ориентированные на требования потребителей.
9. Основные понятия и определения технологии в современном автосервисе
10. Ретроспективный анализ технологии в сфере сервиса.
11. Цели и задачи применения современных технологий в сфере услуг.
12. Обслуживание потребителей.
13. Обслуживание имущества потребителей.
14. Обработка информации о клиентуре для улучшения обратной связи.
15. Общие положения правил оказания услуг по то и ремонту автомототранспортных средств
16. Информация об услугах (работах), порядок приема заказов и оформления договоров с учетом интересов потребителей.
17. Порядок оплаты оказываемых услуг.
18. Порядок и технология оказания услуг (выполнения работ).
19. Ответственность исполнителя за качество выполнения работ (оказания услуг) в рамках развития клиентских отношений.
20. Цели и задачи работы с потребителями автосервисных услуг.
21. Исследование особенностей и сегментирование рынка потребителей автосервисных услуг.
22. Признаки сегментирования потребителей автосервисных услуг.
23. Группировка клиентов автосервисных услуг.
24. Требования потребителя.
25. Методы изучения желаний потребителя и их анализ.
26. Согласование интересов заказчика и исполнителя в современном автосервисе.
27. Анализ факторов, препятствующих обращению автовладельцев в АСП.

<p>28. Реализация целей работы исполнителя с заказчиками услуг.</p> <p>29. Документация стола заказов АСП.</p> <p>30. Современная заявка на обслуживание транспорта автовладельцев.</p> <p>31. Современная форма и составление заказа наряда на автосервис.</p> <p>32. Содержание приемо-сдаточного акта на сервисное обслуживание.</p> <p>33. Формирование договора на обслуживание автотранспортного средства, основанного на требованиях клиента.</p> <p>34. Многообразие услуг и современных технологий их предоставления, основанных на требованиях потребителей.</p> <p>35. Факторы, влияющие на организацию предоставления услуг по ТО и ремонту АТС.</p> <p>36. Формирование производственной программы, основанной на запросах потребителей.</p> <p>37. Факторы, влияющие на длительность производственного цикла.</p> <p>38. Основа составления планов-графиков исполнения заказов клиентов.</p> <p>39. Разработка плана загрузки постов ТО и ремонта АТС, ориентированного на развитие клиентских отношений.</p> <p>40. Подготовка автосервисного производства.</p> <p>41. Проектирование современной мини СТО, ориентированной на клиентские предпочтения.</p> <p>42. Технологическое проектирование участка самообслуживания современной СТО с позиции учета потребительских предпочтений.</p> <p>43. Технологическое проектирование салона проката автомобилей.</p> <p>44. Технологическое проектирование пункта государственного технического осмотра автомобилей при СТО для развития клиентурных отношений.</p> <p>45. Технологическое проектирование участка эвакуации автомобилей и техническая помощь на дорогах.</p> <p>46. Технологическое проектирование участка тюнинга для удовлетворения индивидуальных запросов потребителей.</p> <p>47. Технологическое проектирование участка установки газового оборудования.</p>																																													
В таблице 2 приведено весовое распределение баллов и шкала оценивания по видам контрольных мероприятий.																																													
В таблице 3 приведено распределение баллов по дисциплине «Современный автосервис».																																													
Таблица 2 – Весовое распределение баллов и шкала оценивания по видам контрольных мероприятий																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="6" style="text-align: center;">Текущий контроль (50 баллов)</th> <th rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Про- межу- точная аттес- тация (50 баллов)</th> <th rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Итоговое количество баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации</th> </tr> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">Блок 1</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">Блок 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Лекцион- ные занятия (X<sub>1</sub>)</td> <td style="text-align: center;">Практи- ческие занятия (Y<sub>1</sub>)</td> <td style="text-align: center;">Лабора- торные занятия (Z<sub>1</sub>)</td> <td style="text-align: center;">Лекцион- ные занятия (X<sub>2</sub>)</td> <td style="text-align: center;">Практи- ческие занятия (Y<sub>2</sub>)</td> <td style="text-align: center;">Лаборатор- ные занятия (Z<sub>2</sub>)</td> <td style="text-align: center;">от 0 до 50 баллов</td> <td style="text-align: center;">Менее 41 балла – не зачтено; Более 41 балла – зачтено</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Сумма баллов за 1 блок = 25</td><td colspan="3" style="text-align: center;">Сумма баллов за 2 блок = 25</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>								Текущий контроль (50 баллов)						Про- межу- точная аттес- тация (50 баллов)	Итоговое количество баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации	Блок 1			Блок 2			Лекцион- ные занятия (X <sub>1</sub> )	Практи- ческие занятия (Y <sub>1</sub> )	Лабора- торные занятия (Z <sub>1</sub> )	Лекцион- ные занятия (X <sub>2</sub> )	Практи- ческие занятия (Y <sub>2</sub> )	Лаборатор- ные занятия (Z <sub>2</sub> )	от 0 до 50 баллов	Менее 41 балла – не зачтено; Более 41 балла – зачтено	-	25	-	-	25	-			Сумма баллов за 1 блок = 25			Сумма баллов за 2 блок = 25				
Текущий контроль (50 баллов)						Про- межу- точная аттес- тация (50 баллов)	Итоговое количество баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации																																						
Блок 1			Блок 2																																										
Лекцион- ные занятия (X <sub>1</sub> )	Практи- ческие занятия (Y <sub>1</sub> )	Лабора- торные занятия (Z <sub>1</sub> )	Лекцион- ные занятия (X <sub>2</sub> )	Практи- ческие занятия (Y <sub>2</sub> )	Лаборатор- ные занятия (Z <sub>2</sub> )	от 0 до 50 баллов	Менее 41 балла – не зачтено; Более 41 балла – зачтено																																						
-	25	-	-	25	-																																								
Сумма баллов за 1 блок = 25			Сумма баллов за 2 блок = 25																																										

Для определения фактических оценок каждого показателя выставляются следующие баллы (табл.3):

Таблица 3 – Распределение баллов по дисциплине

Вид учебных работ по дисциплине	<b>Количество баллов</b>	
	<b>1 блок</b>	<b>2 блок</b>
<b>Текущий контроль (50 баллов)</b>		

Выполнение контрольной работы в форме реферата, подготовка презентации к реферату, анализ практической ситуации	25	25
<i>Промежуточная аттестация (50 баллов)</i>		
Зачет по дисциплине «Современный автосервис» проводится в устной форме в виде тестирования. Итоговый тест состоит из 20 тестов и 1 практической ситуации. За каждое верно выполненное тестовое задание выставляется 2 балла, за неверно выполненное тестовое задание – 0 баллов. Практическая ситуация оценивается в 10 баллов.		
<b>Сумма баллов по дисциплине 100 баллов</b>		

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по дисциплине. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «незачтено». Оценка «зачтено» выставляется на зачете обучающимся, если:

- обучающийся набрал по текущему контролю необходимые и достаточные баллы для выставления оценки автоматом;
- обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания в котором очевиден способ решения;
- обучающийся продемонстрировал базовые знания, умения и навыки важнейших разделов программы и содержания лекционного курса;
- у обучающегося не имеется затруднений в использовании научно-понятийного аппарата в терминологии курса, а если затруднения имеются, то они незначительные;
- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные или частично правильные ответы;

Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на базовом уровне (уровень 1) (см. табл. 1).

Оценка «не зачтено» ставится на зачете обучающийся, если:

- обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится задание, не способен выполнить задание с очевидным решением, не владеет навыками подготовки рефератов и презентаций к ним с помощью программных продуктов, не ориентируется в практической ситуации;
- имеются существенные пробелы в знании основного материала по программе курса;
- в процессе ответа по теоретическому и практическому материалу, содержащемуся в вопросах зачетного билета, допущены принципиальные ошибки при изложении материала;
- имеются систематические пропуски обучающийся лекционных, практических и лабораторных занятий по неуважительным причинам;
- во время текущего контроля обучающийся набрал недостаточные для допуска к экзамену (зачету) баллы;
- вовремя не подготовил отчет по практическим и лабораторным работам, предусмотренным РПД.

Компетенция(и) или ее часть (и) не сформированы.

## . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Савич Е.Л., Болбас М.М.	Организация сервисного обслуживания легковых автомобилей: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=271424">http://znanium.com/catalog/document?id=271424</a>
Л1.2	Стukanov V.A.	Сервисное обслуживание автомобильного транспорта: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://znanium.com/goto.php?id=982588">http://znanium.com/goto.php?id=982588</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Федосеев, С. В., Беркетов, Г. А.	Принятие управленческих решений в инновационной сфере: хрестоматия. учебно-методический комплекс	Москва: Евразийский открытый институт, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/14645.html">http://www.iprbookshop.ru/14645.html</a>
Л2.2	Кметь, Е. Б.	Маркетинговые коммуникации. Теория, практика, управление: учебник для магистров	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/54491.html">http://www.iprbookshop.ru/54491.html</a>
Л2.3	Бычков В.П., Гончаров В.Н.	Организация дилерской и торговой деятельности предприятий автосервиса и фирменного обслуживания: Учебное пособие	Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2016	<a href="http://znaniy.com/catalog/document?id=9803">http://znaniy.com/catalog/document?id=9803</a>
Л2.4	Епифанов Л.И., Епифанова Е.А.	Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://znaniy.com/goto.php?id=989994">http://znaniy.com/goto.php?id=989994</a>

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	С.А. Воробьев, С.С. Воробьев	Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Методические указания для выполнения лабораторных работ. Часть I.: методические указания	, 2010	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/technicheskoe-obsluzhivanie-i-remont-avtomobile-y-metodicheskie-ukazaniya-dlya-vypolneniya-a-laboratornyh-rabot-chast-i">https://ntb.donstu.ru/content/technicheskoe-obsluzhivanie-i-remont-avtomobile-y-metodicheskie-ukazaniya-dlya-vypolneniya-a-laboratornyh-rabot-chast-i</a>
Л3.2	Д.С. Апрышкин, А.Д. Гришков, Н.П. Погорелов	Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей. Методические указания к практическим работам: методические указания	, 2016	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/tehnologicheskie-processy-tehnicheskogo-obsluzhivaniya-i-remonta-avtomobile-y-metodicheskie-ukazaniya-k-prakticheskim-rabotam">https://ntb.donstu.ru/content/tehnologicheskie-processy-tehnicheskogo-obsluzhivaniya-i-remonta-avtomobile-y-metodicheskie-ukazaniya-k-prakticheskim-rabotam</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Шатерников, В. С. Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и их составных частей [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Шатерников, Н. А. Загородний, А. В. Петридис. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 387 с. — 2227-8397. — Режим доступа:
Э2	Иванов, В. П. Ремонт автомобилей [Электронный ресурс] : учебник / В. П. Иванов, А. С. Савич, В. К. Ярошевич. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2014. — 336 с. — 978-985-06-2389-8. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/35536.html">http://www.iprbookshop.ru/35536.html</a>
Э3	Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса [Электронный ресурс] : практикум. Учебное пособие / сост. Н. С. Севрюгина, Е. В. Прохорова. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. — 121 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/28388.html">http://www.iprbookshop.ru/28388.html</a>
Э4	Глебова, О. В. Методы принятия управленческих решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. В. Глебова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 274 с. — 978-5-906172-20-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/62071.html">http://www.iprbookshop.ru/62071.html</a>
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Информационная справочная система КонсультантПлюс.Ставропольский край // Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ  
по дисциплине  
«Современный автосервис»  
для обучающихся по направлению подготовки  
*43.03.01 Сервис*  
Профиль «Сервис транспортных средств»

Методические указания по дисциплине «Современный автосервис» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис

Профиль « Сервис транспортных средств»

## **Содержание**

**Введение**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1**

Определение количества подвижного состава и расчет производственной программы технических воздействий

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2**

Определение годового объема работ и их распределение

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3**

Расчет численности рабочих, постов и линий

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4**

Расчет площадей основных, складских, вспомогательных помещений АТП

**АТП**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5**

Организация, выбор режима и разработка суточного графика работы

**АТП**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6**

Технико-экономическая оценка АТП

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе. Цель дисциплины - формирование у студентов знаний об основных закономерностях изменения технического состояния машин, основ организации технической эксплуатации, основ прогнозирования технического состояния машин их диагностики, ремонта и проектирования АТП, основы материально-технического обеспечения машин, нормативных материалов и документов, основ организации инженерно-технической службы по обслуживанию автомобильной техники, организовать процесс предоставления услуги с учетом специфики рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса и клиентоориентированных технологий.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-2.1: Владеет клиентоориентированными технологиями в сервисной деятельности

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

разновидности предоставляемых услуг на предприятиях автосервиса; техническую документацию, применяемую на предприятиях автосервиса содержание и отличительные особенности производственного и технологических процессов производства и ремонта транспортных средств отрасли

методы принятия управленческих решений в области ресурсосбережения разновидности предоставляемых услуг на предприятиях автосервиса; технической документации и материальных ресурсов, применяемых на предприятиях автосервиса

эксплуатационные отказы и неисправности основных систем и агрегатов в транспортной отрасли; методы организации производственной структуры; процесс предоставления услуги с учетом специфики рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса и клиентоориентированных технологий.

Уметь:

пользоваться навыками оформления документации;

выбирать необходимые материальные ресурсы для работы автосервисных предприятий

анализировать и выбирать ресурсосберегающие технологии при разработки сервисного процесса

осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов

находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях; выполнять работы в области производственной деятельности по

информационному обслуживанию; выполнять работы по основам организации производства и труда;  
организовать процесс предоставления услуги с учетом специфики рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса и клиентоориентированных технологий

Владеть:

навыками использования критериев выбора ресурсного обеспечения при организации сервисного процесса

навыками организовывать работы автосервисного предприятия на основе ресурсосберегающих технологий

способностью организовать процесс предоставления услуги с учетом специфики рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса и клиентоориентированных технологий

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

## Практическая работа 1

Определение количества подвижного состава и расчет производственной программы технических воздействий

### 1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы – формирование умений определения количества подвижного состава и расчета производственной программы технических воздействий, формирование компетенций(ПК-2.1), предусмотренных рабочей программой.  
Вопросы

1. Что лежит в основе технической политики автосервисного предприятия?
2. Какая существует классификация автосервисных предприятий в отечественной практике?
3. Перечислите виды услуг, выполняемых АСП.

4. Какими показателями определяется численность автомобилей, принадлежащих гражданам?
  5. Какие факторы влияют на формирование спроса на услуги автосервиса?
- Задание**

1. В соответствие с районом обслуживания, выбранным совместно с преподавателем определить данные необходимые для расчета.
2. Провести расчеты планового объема работ для сервисного предприятия в соответствие с изложенной выше методикой.
3. Сделать выводы по работе.

Определение планового годового объема работ автосервисного предприятия (АСП) необходимо строить на базе учета количества и состава автомобилей по моделям, находящихся в зоне обслуживания исследуемым объектом сервиса – АСП. Число легковых автомобилей  $N$ , принадлежащих населению конкретного города (населенного пункта), с учетом перспективы развития парка может быть определено на основе отчетных (статистических) данных или исходя из средней насыщенности населения легковыми автомобилями (на 1000 жителей), т. е.

$$N = \frac{A}{1000} \cdot n, \quad (1)$$

где  $A$  – количество жителей в городе, районе, микрорайоне;

$n$  – число автомобилей на 1000 жителей.

Так как определенная часть владельцев проводят техническое обслуживание и текущий ремонт (ТО и ТР) собственными силами, то расчетное число обслуживаемых автомобилей на АСП будет равно:

$$N_p = N \cdot k, \quad (2)$$

где  $k$  – коэффициент, учитывающий количество владельцев, пользующихся услугами АСП (0,75 – 0,9).

Общее расчетное количество автомобилей индивидуального пользования (АИП), прибегающих к услугам исследуемого АСП должно быть откорректировано также с учетом уровня конкуренции на рынке автосервисных услуг, и должно составить:

$$N_{\text{ASP}} = d \cdot N_p, \quad (3)$$

где  $d$  – доля исследуемого объекта (АСП) на рынке.

Исходными данными для расчета являются: число автомобилей, обслуживаемых АСП в год, тип станции обслуживания, среднегодовой пробег АИП, режим работы АСП, количество продаваемых автомобилей, число заездов автомобилей на АСП в год.

Величина среднегодового пробега АИП в настоящее время составляет 12 – 18 тыс. км и зависит от условий эксплуатации. Число заездов одного автомобиля в год составляет 3 – 5.

Режим работы АСП определяется числом дней в году работы предприятия и продолжительностью рабочего дня. Режим выбирается исходя из наиболее полного удовлетворения владельцев автомобилей.

Для городских станций число дней работы в году принимают равным 365, 305, 253 и продолжительностью рабочего дня в 1,5 и 2 смены.

Годовой объем работ по ТО и ТР АСП определяется из выражения:

$$T = \frac{r \cdot N_{ASP} \cdot L_r \cdot t}{1000}, \quad (4)$$

где  $r$  – доля автомобилей данной марки, % (для специализированных АСП);

$L_r$  – среднегодовой пробег автомобиля, км;

$t$  – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел. ч/1000 км.

В соответствии с нормами технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта удельная трудоемкость ТО и ТР установлена в зависимости от числа рабочих постов АСП, класса автомобилей и приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Нормативы трудоемкости ТО и ТР на АСП

чел. ч/1000 км.

Размер АСП (число рабочих постов)	Класс автомобилей		
	Особо малый	Малый	Средний
До 5	3	3,5	4
6 – 11	2,8	3,4	3,7
12 – 20	2,5	3	3,2

Нормативы трудоемкости ТО и ТР (таблица 1) не включают уборочно-моечные работы. При определении расчетных показателей универсального АСП, предназначенного для обслуживания нескольких марок автомобилей, можно пользоваться средневзвешенной величиной удельной трудоемкости, которая находится из выражения:

$$\bar{t} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n N_{ACPi} \cdot t_i , \quad (5)$$

где  $n$  – число марок автомобилей, обслуживаемых на АСП;

$N_{ACPi}$  – число автомобилей  $i$ -й марки, обслуживаемых исследуемым АСП в год;

$t_i$  – удельная трудоемкость  $i$ -й марки автомобиля, чел. ч/1000 км.

## Практическая работа 2

### Определение годового объема работ и их распределение 1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы – формирование умений определения годового объема работ и их распределения, формирование компетенций(ПК-2.1), предусмотренных рабочей программой.

#### Вопросы

1. Что лежит в основе технической политики автосервисного предприятия?
2. Какая существует классификация автосервисных предприятий в отечественной практике?
3. Перечислите виды услуг, выполняемых АСП.
4. Какими показателями определяется численность автомобилей, принадлежащих гражданам?
5. Какие факторы влияют на формирование спроса на услуги автосервиса?

#### Задание

1. В соответствие районом обслуживания, выбранным совместно с преподавателем; данными, полученными в результате расчета в ПР1 . провести расчеты планового объема работ для сервисного предприятия в соответствие с изложенной выше методикой.
2. Сделать выводы по работе.

Для городских станций число дней работы в году принимают равным 365, 305, 253 и продолжительностью рабочего дня в 1,5 и 2 смены.

Годовой объем работ по ТО и ТР АСП определяется из выражения:

$$T = \frac{r \cdot N_{ACП} \cdot L_r \cdot t}{1000}, \quad (1)$$

где  $r$  – доля автомобилей данной марки, % (для специализированных АСП);

$L_r$  – среднегодовой пробег автомобиля, км;

$t$  – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел. ч/1000 км.

В соответствии с нормами технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта удельная трудоемкость ТО и ТР установлена в зависимости от числа рабочих постов АСП, класса автомобилей и приведена в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Нормативы трудоемкости ТО и ТР на АСП

чел. ч/1000 км.

Размер АСП (число рабочих постов)	Класс автомобилей		
	Особо малый	Малый	Средний
До 5	3	3,5	4
6 – 11	2,8	3,4	3,7
12 – 20	2,5	3	3,2

Нормативы трудоемкости ТО и ТР (таблица 1) не включают уборочно-моечные работы. При определении расчетных показателей универсального АСП, предназначенного для обслуживания нескольких марок автомобилей, можно пользоваться средневзвешенной величиной удельной трудоемкости, которая находится из выражения:

$$\bar{t} = \frac{1}{n} \cdot \sum_1^n N_{ACПi} \cdot t_i, \quad (2)$$

где  $n$  – число марок автомобилей, обслуживаемых на АСП;

$N_{ACПi}$  – число автомобилей  $i$ -й марки, обслуживаемых исследуемым АСП

в год;

$t_i$  – удельная трудоемкость  $i$ -й марки автомобиля, чел. ч/1000 км.

## Практическая работа 3

### Расчет численности рабочих, постов и линий

#### 1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы – формирование умений определения численности рабочих, постов и линий, формирование компетенций(ПК-2.1), предусмотренных рабочей программой.

#### Вопросы

1. Раскрыть схему организации технологического процесса на АСП.
2. Какими показателями определяется численность производственного персонала?
3. Какой документ является регламентирующим для технологических расчетов?
4. Обоснуйте сервисные работы, выполняемые на постах и на участках АСП.
5. В чем состоят основные задачи производственного персонала АСП?

#### Задание

1. Провести плановые расчеты численности производственного персонала.
2. Выполнить расчеты количества рабочих постов АСП.
3. Рассчитать количество постов, обеспечивающих основные технологические процессы.
4. Сделать выводы по работе.

При расчете численности производственных рабочих различают технологически необходимое и штатное количество рабочих.

Технологически необходимое количество производственных рабочих определяют по формуле:

$$P_{Tj} = \frac{T \cdot d_{nj}}{\Phi_M}, \quad (6)$$

где  $d_{n_j}$  – доля работ определенной  $j$ -й специализации в общем годовом объеме работ, чел.ч. (таблица 2);

$\Phi_M$  – годовой фонд времени рабочего места, ч.

Штатное количество производственных рабочих определяется из выражения:

$$P_u = P_T \cdot \eta_u, \quad (7)$$

где  $\eta_u$  – коэффициент штатности. Учитывает время отсутствия производственного персонала на рабочем месте по причине нахождения в отпуске или поуважительным причинам.

Т а б л и ц а 2 – Распределение объема работ по виду и месту их выполнения на СТО

Виды работ	Распределение объема работ в зависимости от числа рабочих постов, %			Распределение объема работ по месту их выполнения, %	
	До 5	6-10	11-15	рабочие посты	производственные участки (отделения)
1	2	3	4	5	6
Диагностические	6	5	4	100	-
ТО в полном объеме	35	25	15	100	-
Смазочные	5	5	3	100	-

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Регулировочные по установке колес	10	7	4	100	-
То же, по тормозам	10	5	3	100	-
ТО и ремонт приборов систем питания и электрооборудования	7	6	4	75	25
Шиномонтажные	7	5	2	30	70
ТР узлов и агрегатов	20	20	16	45	55
Кузовные (жестянистые, сварочные, меднистые)	-	10	25	75	25
Малярные	-	10	20	160	50
Обойные и арматурные	-	2	4	50	50
ИТОГО:	100	100	100	-	-

## 2.2 Расчет количества постов АСП

Число рабочих постов АСП для j-го вида работ определяется по формуле:

$$X_j = \frac{T \cdot d_{nj}}{\Phi_n \cdot P_{cpj}}, \quad (8)$$

$\Phi_{nj}$  – фонд рабочего времени j-го поста, ч;

$P_{cpj}$  – среднее число рабочих на j-м посту (1-2,5).

Фонд рабочего времени поста равен:

$$\Phi_n = D_{pg} \cdot T_{cm} \cdot C \cdot \eta_{pg}, \quad (9)$$

где  $D_{pg}$  – число дней работы в году АСТ;

$T_{cm}$  – продолжительность смены, ч;

$C$  – число смен;

$\eta_{pg}$  – коэффициент использования рабочего времени постов (0,85 – 0,90).

Число постов уборочно-моечных работ на АСП определяется из выражения:

$$X_{ym} = \frac{N_{sym} \cdot \varphi}{T_{ob} \cdot t_{ym} \cdot \eta_{ym}}, \quad (10)$$

где  $N_{sym}$  – суточная программа зоны уборочно-моечных работ, авт. (определяется суточным потоком легковых автомобилей, поступающих на АСП);

$\varphi$  – коэффициент неравномерности подачи автомобилей (1,1 – 1,5);

$T_{ob}$  – продолжительность работы зоны уборочно-моечных работ, ч;

$t_{ym}$  – удельная трудоемкость уборочно-моечных работ (равна 0,25 чел.ч);

$\eta_{ym}$  – коэффициент использования рабочего времени (0,85 – 0,90).

Суточная программа зоны уборочно-моечных работ равна:

$$N_{sym} = \frac{N_{ASP} \cdot A}{D_{PG}}, \quad (11)$$

где  $N_{ASP}$  – число автомобилей обслуживаемых исследуемым АСП в год;

$A$  – количество заездов на АСП одного автомобиля в год.

Число постов приемки и выдачи автомобилей равно:

$$N_{\text{ПВ}} = \frac{N_{\text{АСП}} \cdot A \cdot \varphi}{D_{\text{РГ}} \cdot T_{\text{нв}} \cdot Q_{\text{np}}}, \quad (12)$$

где  $T_{\text{нв}}$  – продолжительность работы зоны приемки автомобилей, ч;

$Q_{\text{np}}$  – пропускная способность поста приемки (5 – 6 авт/ч).

Общее количество вспомогательных постов на один рабочий пост составляет 0,25 – 0,50.

#### Практическая работа 4

Расчет площадей основных, складских, вспомогательных помещений АТП  
1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы – формирование умений определения площадей основных, складских, вспомогательных помещений АТП, формирование компетенций(ПК-2.1), предусмотренных рабочей программой.

Вопросы

1. Раскрыть схему организации технологического процесса на АСП.
2. Какими методиками определяется площади основных, складских, вспомогательных помещений АТП
3. Какой документ является регламентирующим для технологических расчетов?
4. Обоснуйте сервисные работы, выполняемые на постах и на участках АСП.
5. В чем состоят основные задачи производственного персонала АСП?

Задание

1. Провести плановые расчеты площадей основных, складских, вспомогательных помещений АТП по количеству рабочих и удельной площади на одного рабочего численности производственного персонала, используя результаты ПР 3
2. Провести плановые расчеты площадей складских, вспомогательных помещений АТП
3. Сделать выводы по работе.

Расчет площади производственных и административно-бытовых помещений. Обоснование территориального размещения предприятия сервиса.

В группу помещений в зависимости от типа предприятия сервиса входят: вестибюль, производственные, складские, служебные, административные и бытовые помещения.

Входной частью предприятия служит вестибюль. Площадь вестибюля определяют в зависимости от количества клиентов, которые могут находиться одновременно в помещении, и площади, приходящейся на одного клиента согласно СНиП или нормативным данным.

Для расчета площадей производственных помещений применяют несколько способов. По удельным площадям технологического оборудования:

$$F = \sum N_0 \cdot f_0, \quad (1)$$

где  $F$  – площадь производственного помещения,  $m^2$ ;

$N_0$  – количество оборудования определенного типа;

$f_0$  – удельная площадь оборудования данного типа (площадь, приходящаяся на единицу оборудования),  $m^2$ .

Для каждого вида оборудования значение различно и колеблется от 5 до  $20 m^2$  на единицу оборудования. Данный способ расчета дает приближенные данные о размерах площади предприятия и применяется сравнительно редко.

По количеству рабочих и удельной площади на одного рабочего:

$$F = \sum P_{п.р} \cdot f_p, \quad (2)$$

где  $P_{п.р}$  – количество производственных рабочих, чел.;

$f_p$  – удельная площадь на одного рабочего,  $m^2$ .

По количеству рабочих мест и удельной площади рабочих мест для выполнения определенного вида работ:

$$F = \sum N_m \cdot f_m, \quad (3)$$

где  $N_m$  – количество рабочих мест;

$f_m$  – удельная площадь одного рабочего места, м<sup>2</sup>.

Значения коэффициентов  $f_p$  и  $f_m$  колеблются от 5 до 70 и во многом зависят от вида выполняемых работ, оборудования и оснастки рабочих мест.

По площади пола, занятой оборудованием, и по переходным коэффициентам подсчитывают производственные площади отдельных подразделений предприятия (цехов, отделений, участков):

$$F = \sum F_0 \cdot K, \quad (4)$$

где  $F_0$  – суммарная площадь, занятая оборудованием, м<sup>2</sup>;

$K$  – переходный коэффициент, учитывающий рабочие зоны, проезды и проходы.

Значение коэффициента зависит от вида оборудования и изменяется в сравнительно небольших пределах: от 2,5 до 6,5. Если окончательно подобрано все оборудование по отделениям (цехам) и участкам, то этот метод расчета площадей дает хорошие результаты.

Расчет площадей помещений по площади, занятой оборудованием, можно также произвести по формуле:

$$F = \sum F_0 / \eta, \quad (5)$$

где  $\eta$  – коэффициент использования площади (его значение принимают в зависимости от вида оборудования равным от 0,03 до 0,6).

Площади складских помещений рассчитываются в зависимости от группы и свойств материально-технических ценностей, подлежащих хранению. Помещения и площадки складских помещений подразделяют на склады: запасных частей, основных и вспомогательных материалов; металлов; химикатов, лакокрасочных материалов, смазочных материалов и топлива; сжатых газов в баллонах; утиля и промышленных отходов; ремонтного фонда и готовой продукции.

При расчете общей площади склада определяют площадь хранения и площади экспедиций по приемке и отпуску товаров.

Площадь хранения во многом зависит от вида хранимых материалов, высоты укладки (числа ярусов стеллажей) и от организации работ на складе, т.е. от того, какие подъемно-транспортные механизмы используются: напольного или верхнего перемещения. В зависимости от этих условий площадь склада определяют по формуле:

$$F_{ск} = Q_m / q \cdot k_x, \quad (6)$$

где  $Q_m$  – общая масса материалов, подлежащих хранению на складе, кг;  $q$  – средняя допускаемая нагрузка на полезную площадь склада, кг/м<sup>2</sup>;  $k_x$  – коэффициент использования площади хранения ( $k_x = 1,6...3$ ).

Допустимая удельная нагрузка на 1 м<sup>2</sup> принимается в зависимости от хранимого материала в пределах 100...1000 кг/м<sup>2</sup>.

Общую массу (норму) хранимых материалов определяют по формуле:

$$Q = \rho \cdot \alpha / D_p, \quad (7)$$

где  $\rho$  – годовое поступление материала на склад, кг;

$\alpha$  – норма хранимого запаса, дни;

$D_p$  – количество рабочих дней в году.

Годовое поступление материалов на соответствующий склад предприятия может быть определено по годовой программе услуг и нормам расхода на один объект:

$$\rho = H \cdot W, \quad (8)$$

где  $H$  – норма расхода материалов на единицу изделия, кг;

$W$  – годовая программа реализации услуг.

Площадь складского помещения также может быть рассчитана следующим образом:

по нормативным данным:

$$F_{ск} = G \cdot f, \quad (9)$$

где  $G$  – месячный или суточный запас материалов, кг;

$f$  – норма площади хранения запаса материалов, м<sup>2</sup>;

по суммарной площади, занятой оборудованием, инвентарем и стеллажами,  $F_{\text{сум}}$  и коэффициенту использования площади, учитывающего размеры зон, проходов и проездов,  $k$ , который принимается равным от 3 до 6:

$$F_{\text{ск}} = \sum F_{\text{сум}} \cdot k, \quad (10)$$

Группа служебных и бытовых помещений включает в себя кабинет руководителя предприятия, контору, бухгалтерию, комнату инженерно-технических работников и служащих, гардеробы для персонала, душевые, туалетные и др.

Служебные помещения проектируются обеспечивая удобную связь со всеми помещениями предприятия, их площади принимаются согласно СНиП. На стадии проектирования можно рекомендовать следующие нормы: для приемной 20...25 м<sup>2</sup>, кабинетов 10...15 м<sup>2</sup>, административных и конторских помещений 3,5...4 м<sup>2</sup> на каждого работающего, лабораторий 8...10 м<sup>2</sup>.

Гардеробные предназначаются для хранения уличной и специальной одежды. Расчетное количество мест в гардеробе принимается равным количеству специалистов, работающих в максимальную смену. Норма на одного раздевающегося – 0,575 м<sup>2</sup>.

Расстояние между кранами умывальной комнаты должно быть не менее 0,7 м, площадь пола на один кран – 0,8 м<sup>2</sup>. Размеры душевой кабины 0,9 x 0,9 м, площадь пола с учетом раздевалки на один душ – 2 м<sup>2</sup>. Размеры кабины туалета – 1,2 x 0,9 м, площадь пола с учетом размещения умывальников – на одну кабину – 2...3 м<sup>2</sup>. Расстояние от самого дальнего рабочего места до туалета принимается не более 75 м, площадь курительной комнаты определяют из расчета 0,03 м<sup>2</sup> на одного работающего в наиболее многочисленной смене, но не менее 9 м<sup>2</sup> и не более 40 м<sup>2</sup>. Ширина проходов и коридоров – 1,25...2 м.

Результаты проектирования площадей оформляются в виде таблицы.

Т а б л и ц а – Проектирование площадей проектируемого предприятия

Наименование помещения	Площадь, м <sup>2</sup>
------------------------	-------------------------

1	2
---	---

При проектировании услуг на действующем предприятии сервиса необходимо провести сопоставление полученных расчетных данных с имеющимися площадями и сделать вывод о наличии резервов или недостатков существующих площадей.

По результатам выполнения проектных расчетов площадей необходимо представить план-схему предприятия сервиса.

## Практическая работа 5

Организация, выбор режима и разработка суточного графика работы АСП

### 1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы – формирование умений определения режима и разработка суточного графика работы АСП, формирование компетенций(ПК-2.1), предусмотренных рабочей программой.

Вопросы

1. Раскрыть схему организации технологического процесса на АСП.
2. Какими методиками определяется режима и разработка суточного графика работы АСП
3. Какой документ является регламентирующим режим и разработку суточного графика работы АСП?
4. Обоснуйте сервисные работы, выполняемые на постах и на участках АСП.

Задание

1. Провести выбор режима и разработка суточного графика работы АСП, используя результаты ПР 1-4
2. Сделать выводы по работе.

Режим работы АСП определяется числом дней в году работы предприятия и продолжительностью рабочего дня. Режим выбирается исходя из наиболее полного удовлетворения владельцев автомобилей.

Для городских станций число дней работы в году принимают равным 365, 305, 253 и продолжительностью рабочего дня в 1,5 и 2 смены.

Годовой объем работ по ТО и ТР АСП определяется из выражения:

$$T = \frac{r \cdot N_{ACP} \cdot L_r \cdot t}{1000}, \quad (4)$$

где  $r$  – доля автомобилей данной марки, % (для специализированных АСП);

$L_r$  – среднегодовой пробег автомобиля, км;

$t$  – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел. ч/1000 км.

В соответствии с нормами технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта [...] удельная трудоемкость ТО и ТР установлена в зависимости от числа рабочих постов АСП, класса автомобилей и приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Нормативы трудоемкости ТО и ТР на АСП

чел. ч/1000 км.

Размер АСП (число рабочих постов)	Класс автомобилей		
	Особо малый	Малый	Средний
До 5	3	3,5	4
6 – 11	2,8	3,4	3,7
12 – 20	2,5	3	3,2

Нормативы трудоемкости ТО и ТР (таблица 1) не включают уборочно-моечные работы. При определении расчетных показателей универсального АСП, предназначенного для обслуживания нескольких марок автомобилей, можно пользоваться средневзвешенной величиной удельной трудоемкости, которая находится из выражения:

$$\bar{t} = \frac{1}{n} \cdot \sum_1^n N_{ACP_i} \cdot t_i, \quad (5)$$

где  $n$  – число марок автомобилей, обслуживаемых на АСП;

$N_{ACP_i}$  – число автомобилей  $i$ -й марки, обслуживаемых исследуемым АСП в год;

$t_i$  – удельная трудоемкость  $i$ -й марки автомобиля, чел. ч/1000 км.

## Практическая работа 6

### Технико-экономическая оценка АТП

#### 1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы – формирование умений технико-экономической оценки АТП, формирование компетенций(ПК-2.1), предусмотренных рабочей программой.

Вопросы

1. Суммарные эксплуатационные издержки на выполнение сервисных работ.
2. Каков порядок технико-экономической оценки АТП
3. Капитальные вложения в основные производственные фонды
4. Срок окупаемости проекта

Задание

1. Провести технико-экономическую оценку действующей АТП , используя данные ПР 1-5 и ресурсы stavstat.gks.ru, rusprofile.ru.

2. Сделать выводы по работе.

Экономические расчеты для создаваемого предприятия должны осуществляться в следующей последовательности.

Капитальные вложения в основные производственные фонды по следующей формуле:

$$K = K_{зд} + K_o + K_{п} + K_m, \quad (1)$$

где  $K_{зд}$  – стоимость производственного здания, тыс. руб.;

$K_o$  – стоимость производственного оборудования, тыс. руб.;

$K_{п}$  – стоимость приборов, приспособлений, инструментов, тыс. руб.;

$K_m$  – затраты на монтаж оборудования, тыс. руб.

Стоимость производственного здания:

$$K_{зд} = c_{зд} \cdot F_{п}, \quad (2)$$

где  $c_{зд}$  – средняя стоимость строительства, или реконструкции 1 $m^2$  зданий (производственных, административных, складских и бытовых

помещений);

Стоимость устанавливаемого оборудования, приборов приспособлений, инвентаря принимается по действующим на данный период отраслевым Прейскурантам.

Затраты на монтаж оборудования принимаются в размере от 5 до 15 % его базовой стоимости.

Расчет себестоимости услуг. Суммарные эксплуатационные издержки на выполнение сервисных работ складываются из следующих составляющих:

$$Z_{\text{экс}} = Z_{\text{зч, м}} + Z\Pi_{\text{л}} + O_{\text{cc}} + Z_{\text{ам}} + Z_{\text{ox}}, \quad (3)$$

где  $Z_{\text{зч}}$  – затраты на запасные части и материалы, тыс. руб.;  
 $Z\Pi_{\text{л}}$  – заработка плата персонала, тыс. руб.;  
 $O_{\text{cc}}$  – единый социальный налог, тыс. руб.;  
 $Z_{\text{ам}}$  – затраты на амортизацию основных производственных фондов, тыс. руб.

$Z_{\text{ox}}$  – общехозяйственные расходы, тыс. руб.

Затраты на запасные части и материалы определяются в зависимости от вида сервисного обслуживания и функциональной области сервиса по действующим нормативам. В общем случае определения затрат можно вычислить с использованием следующего выражения:

$$Z_{\text{зч, м}} = H_{\text{зч, м}} \cdot \sum_{j=1}^m N_j, \quad (4)$$

где  $H_{\text{зч, м}} j$  – норматив расхода запасных частей и материалов по  $j$ -му виду сервисного обслуживания, руб.;

$\sum_{j=1}^m N_j$  – количество оказываемых воздействий по  $j$ -му виду сервисного обслуживания, ед.

Заработка плата персонала определяется по формуле:

$$Z\Pi_n = Z\Pi_{\text{опп}} + Z\Pi_{\text{вп}} + Z\Pi_{\text{ауп}}, \quad (5)$$

где  $Z\Pi_{\text{опп}}$  – заработка плата основного производственного персонала, тыс. руб.;

$Z\Pi_{\text{вп}}$  – заработка плата вспомогательных рабочих;

$ЗП_{AUP}$  – размер заработной платы административно-управленческого персонала, тыс. руб.

Зарплата основных рабочих определяется по выражению:

$$ЗП_{опп} = \sum_{i=1}^n З_{ч_i} \Phi_r N_{pri}, \quad (6)$$

где  $З_{ч_i}$  – часовая тарифная ставка производственного рабочего  $i$ -го разряда (устанавливается на уровне сложившего уровня разрядной оплаты труда по аналогичным предприятиям сервиса);

$\Phi_r$  – годовой фонд рабочего времени, час;

$N_{pri}$  – число рабочих  $i$ -го разряда;

$n$  – количество разрядов выполняемых работ.

Заработную плату вспомогательных рабочих можно принять в размере 20 % размера заработной платы основного производственного персонала.

Заработная плата административно-управленческого персонала определяется по выражению:

$$ЗП_{AUP} = N_{AUP} \cdot ЗП_{AUP_m}, \quad (7)$$

где  $ЗП_{AUP_m}$  – месячный фонд заработной платы административно-управленческого персонала (устанавливается на основе Единой тарифной сетки Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих или принимается на основе окладов, сложившихся в отрасли).

Отчисления на социальное страхование определяются по формуле:

$$O_{cc} = ЗП_{п} \cdot H_{cc}, \quad (8)$$

где  $H_{cc}$  – единый социальный налог (26 %).

Затраты на амортизацию основных производственных фондов включают:

$$З_{ам} = A_{об} + A_{зд. с}, \quad (9)$$

где  $A_{об}$  – величина амортизации по оборудованию (укрупненно можно принять в размере 20 % покупной стоимости оборудования), тыс. руб. Для

действующих предприятий сервиса в расчетах необходимо учитывать физический износ оборудования.

$A_{зд.с}$  – затраты на амортизацию зданий и сооружений (в расчетах можно принять в размере 1,5 – 2 % первоначальной стоимости данной части основных фондов), тыс. руб. Для действующих предприятий сервиса также следует учитывать физический срок эксплуатации зданий и сооружений.

Величину общехозяйственных расходов  $Z_{ox}$ , которые включают расходы на освещение, отопление, вентиляцию, водоснабжение, вентиляцию, коммерческие расходы, налоги, относимые на себестоимость и др. укрупненно можно принять в размере 50 % от суммы четырех предшествующих статей себестоимости сервисных услуг.

Определяется себестоимость одного нормо-часа сервисных работ по формуле:

$$S_{нч} = \frac{Z_{екс}}{T_{об}}, \quad (10)$$

где  $Z_{екс}$  – общая себестоимость запланированных сервисных работ (ф. 21), тыс. руб.;

$T_{об}$  – трудоемкость годовой программы сервисного предприятия (ф. 2), чел. час.

Рассчитывается цена  $j$ -го вида сервисного воздействия по формуле:

$$Ц_{yc,j} = НП \cdot S_{нч} \cdot T_j, \quad (11)$$

где НП – норма прибыли, %, которая устанавливается исходя из параллельного обеспечения конкурентоспособности услуги и требований развития производства и коллектива;

$T_j$  – трудоемкость  $j$ -го вида сервисного воздействия, чел. · час.

Формируется прейскурант цен на все услуги, которые планируются в выполнению проектируемым предприятием сервиса.

Планируется величина доходов сервисного предприятия:

$$\Delta = \sum_{j=1}^m N_j \cdot Ц_{yc,j}. \quad (12)$$

Оценивается прибыль, остающаяся в распоряжении сервисного предприятия (чистая прибыль)

$$\Pi_q = H_{\pi} \cdot (\Delta - Z_{ekc}), \quad (13)$$

$H_{\pi}$  – ставка налога на прибыль, %.

Рассчитывается срок окупаемости проектного решения по услугам, то есть временной период, за которое доходы от деятельности предприятия покроют инвестиции в проект. Срок окупаемости обычно измеряется в годах или месяцах.

При проведении оценки эффективности капитальных вложений в разрабатываемый проект должны быть учтены инфляционные процессы, происходящие в экономике. Для этого осуществляется дисконтирование денежных потоков.

Дисконтирование денежного потока на  $k$ -м шаге осуществляется путем умножения его значения  $\alpha_m$  на коэффициент дисконтирования  $\alpha_k$ , рассчитываемой по формуле

$$\alpha_m = \frac{1}{(1 + E_h)^{t_k}}, \quad (14)$$

где  $t_k$  – момент окончания  $k$ -го шага;

$E_h$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.

Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений определяется по формуле:

$$E_h = E_g + E_p + E_{\pi}, \quad (15)$$

где  $E_g$  – гарантированная норма доходности вложений в надежный банк;

$E_p$  – дополнительная норма, учитывающая риск вложений в проект;

$E_{\pi}$  – минимальная предельная норма доходности вложений (принимается для положительного решения о дополнительных капитальных вложениях в реализацию выбранного варианта проекта).

Значение нормативного коэффициента будет тем выше, чем нестабильнее экономическая ситуация в стране. Величину коэффициента в проектных расчетах можно принять в пределах от 0,25 до 0,5.

Рассчитываются ежегодные финансовые потоки (чистый дисконтированный доход):

$$\Phi\Pi_k = \Pi_{\text{ч}k} \cdot \alpha_k - KB . \quad (16)$$

где  $\Pi_{\text{ч}k}$  – прибыль, получаемая на k-м шаге.

Расчеты проводятся до тех пор (периода расчета), пока финансовый поток не станет положительным.

Окончательно срок окупаемости проекта будет определяться по формуле:

$$T_{\text{ок}} = t_{k-1} + \frac{|\Phi\Pi_{k-1}|}{\mathcal{E} \cdot \alpha_k} , \quad (17)$$

где  $t_{k-1}$  – период, предшествующий положительному значению финансового потока;

$\mathcal{E}$  – ежегодный экономический эффект, достигаемый в результате реализации проектного решения по услугам (выражается в форме прибыли (ф. 31)), тыс. руб.;

$|\Phi\Pi_{k-1}|$  – взятое по модулю значение финансового потока в период, предшествующий его положительному изменению, тыс. руб.

В настоящее время существуют установленные требования к продолжительности срока окупаемости в условиях нестабильной среды. Наиболее оптимальная его величина для проектов, не требующих значительных капитальных вложений – до 3-х лет.

В случае, когда проектирование выполняется на базе реально действующего субъекта сервиса, то при проведении экономических расчетов необходимо опираться на следующие основные позиции.

1. Поскольку для выполнения сервисных услуг уже созданы основные производственные фонды, то нет необходимости строить новую

производственную базу. На основе полученных в третьем разделе проектных расчетов должны быть сформированы выводы о необходимости дополнительных капитальных вложений в развитие производственно-технической базы (реконструкцию зданий и сооружений, модернизацию оборудования). Если производственных мощностей достаточно для выполнения прогнозного объема сервисных работ, то дополнительных капитальных вложений не требуется.

2. Выполняется расчет эксплуатационных издержек и рассчитывается себестоимость нормо-часа сервисных работ по методике, описанной для вновь проектируемого предприятия сервиса.

3. Разрабатываются мероприятия по снижению себестоимости услуг, которые могут быть реализованы по следующим направлениям:

- а) повышение технического уровня производства услуг и обслуживания населения;
- б) улучшение управления и организации производства и труда;
- в) изменение объема и структуры услуг, работ;
- г) прочие факторы.

В первую группу факторов (группа а), связанных с повышением технического уровня производства услуг и обслуживания населения, относятся:

- механизация и автоматизация процессов выполнения услуг и обслуживания населения, внедрение передовой технологии;
- модернизация и улучшение эксплуатации применяемой техники;
- внедрение новых, более эффективных видов и замена потребляемых материалов, топлива, энергии;
- прочие факторы, повышающие технический уровень производства.

Экономия от снижения затрат на материалы, топливо и энергию определяется по формуле:

$$\Theta_m = \sum_{l=1}^L (H_{m1l} \cdot \Pi_l - H_{m2l} \cdot \Pi_l) \cdot T_j, \quad (18)$$

где  $l$  – количество видов материалов (топлива, энергии), норма расхода которых изменяется в связи с повышением технического уровня выполнения услуг и обслуживания населения;

$H_{m11}$  и  $H_{m21}$  – нормы расхода 1-го вида материала (топлива, энергии) на единицу услуг (продукции) до и после проведения мероприятия;

$\Pi_l$  – средняя цена единицы 1-го вида материалов (топлива, энергии);

$T_j$  – плановое количество услуг, работ, при выполнении которых используется 1-й вид материалов (топлива, энергии), с момента внедрения мероприятия до конца года.

Снижение затрат труда на выполнение единицы услуг, работ обуславливает уменьшение расходов на заработную плату и отчислений по единому социальному налогу. Экономия в данном случае определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{тпп}} = \sum_{j=1}^m \left[ ((T_{1j} - T_{2j}) \cdot C_j) \cdot \left( 1 + \frac{H_{cc}}{100} \right) \cdot 1,2 \right], \quad (19)$$

где  $\mathcal{E}_{\text{тпп}}$  – экономия расходов на заработную плату производственного персонала и отчисления по единому социальному налогу, тыс. руб.;

$T_{1j}$  и  $T_{2j}$  – трудоемкость единицы  $j$ -го вида услуг, работ соответственно до и после внедрения мероприятия, чел. час.;

$C_j$  – средняя часовая тарифная ставка, соответствующая разряду работ по выполнению  $j$ -го вида услуг, работ до и после внедрения мероприятия, руб.;

1,2 – доля, учитывающая экономию на оплату труда вспомогательных рабочих.

С учетом изменения цен и в связи с использованием новых видов материалов, топлива, энергии сумма экономии рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_m = \sum_{l=1}^L (H_{m11} \cdot \Pi_{ll} - H_{m21} \cdot \Pi_{2l}) \cdot T_j, \quad (20)$$

где  $\bar{P}_{11}$  и  $\bar{P}_{21}$  – средняя цена единицы 1-го соответственно ранее используемого и нового (более экономичного) материала (топлива, энергии) на выполнение j-го вида услуг, работ, руб.

Во вторую группу факторов (группа б), влияющих на снижение себестоимости услуг, включаются:

- совершенствование управления предприятием;
- совершенствование организации производства;
- повышение качества услуг, работ, продукции;
- улучшение организации труда;
- улучшение материально-технического обеспечения;
- ликвидация непроизводственных расходов и потерь;
- прочие факторы, связанные с совершенствованием управления и организации производства.

Расчет возможной экономии затрат в результате действия этой группы технико-экономических факторов также производится с учетом изменения только переменных расходов в таком же порядке и методике, как и при расчете влияния факторов, связанных с повышением технического уровня производства услуг и обслуживания населения (факторы группы а).

Экономия от совершенствования управления предприятием образуется в результате внедрения бесцеховой структуры управления, внедрения автоматизированных систем управления производством, автоматизации планово-учетных работ и т. п.

Совершенствование организации производства обусловливает получение экономии затрат за счет внедрения эффективных методов организации производства и труда, совершенствования подготовки производства и др.

В результате повышения качества услуг сокращаются затраты, связанные с переделками, повторной обработкой и порчей заказов. Вместе с тем улучшение качества исполнения услуг и обслуживания населения в ряде

случаев вызывает дополнительные затраты, которые могут быть исчислены по формуле:

$$Z_{\text{доп}} = (S'_2 - S'_1) \cdot T_{\text{п.к}}, \quad (21)$$

где  $S'_1$  и  $S'_2$  – себестоимость единицы услуг до и после улучшения качества, руб.час.;

$T_{\text{п.к}}$  – количество услуг повышенного качества в планируемом году, час.

Эти дополнительные затраты вычитаются из общей суммы возможной экономии, которая будет получена в результате действия всех технико-экономических факторов.

Экономия затрат от улучшения организации труда обеспечивается в результате внедрения прогрессивных методов организации и оплаты труда, ликвидации простоев и сокращения потерь рабочего времени, более рациональной организации рабочих мест и улучшения их обслуживания, улучшения условий труда и других мероприятий.

Экономия затрат в результате улучшения материально-технического обеспечения образуется за счет рационального выбора поставщиков, сокращения расстояний и улучшения способов доставки материальных ресурсов, сокращения заготовительных и складских расходов и т. п.

Ликвидация непроизводственных расходов и потерь обеспечивает экономию затрат, которая определяется по формуле:

$$\Theta_{\text{н.р.п}} = Z_{\text{н.р.п}} \cdot T_{\text{пл}} / T_{\text{отч}}, \quad (22)$$

где  $Z_{\text{н.р.п}}$  – сумма непроизводственных расходов и потерь в отчетном году, тыс. руб.;

$T_{\text{пл}}$  и  $T_{\text{отч}}$  – объем производства услуг, работ соответственно в планируемом и отчетном году.

К третьей группе факторов (группа в), влияющих на снижение себестоимости услуг, относятся:

- рост объема оказываемых услуг, работ, продукции;
- улучшение использования основных фондов предприятия;

- изменение структуры услуг, работ, продукции.

Рост производства услуг, работ, продукции обычно вызывает некоторое увеличение общей суммы постоянных расходов. Однако в расчете на рубль или единицу услуг, работ, продукции происходит уменьшение доли этих расходов. Экономия в результате относительного сокращения постоянных расходов (кроме амортизационных отчислений) определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{уп}} = Z_{\text{уп}} \cdot (Y_{\text{yc}} - Y_{\text{уп}}) / 100, \quad (23)$$

где  $TP_{\text{yc}}$  – темп прироста объема услуг в планируемом году по сравнению с отчетным годом, %;

$TP_{\text{уп}}$  – темп прироста условно-постоянных расходов (кроме амортизационных отчислений) в планируемом году по сравнению с отчетным, %.

$Z_{\text{уп}}$  – величина условно-постоянных расходов в текущем году, тыс. руб.

Улучшение использования основных фондов обеспечивает экономию затрат за счет снижения доли амортизационных отчислений в расчете на единицу услуг (продукции). Расчет экономии производится по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{а.о}} = (A_{\text{отч}} / T_{\text{отч}} - A_{\text{пл}} / T_{\text{пл}}) / T_{\text{пл}}, \quad (24)$$

где  $\mathcal{E}_{\text{а.о}}$  – экономия на амортизационных отчислениях за счет лучшего использования основных фондов, тыс. руб.;

$A_{\text{отч}}$  и  $A_{\text{пл}}$  – амортизационные отчисления соответственно в отчетном и планируемом году, руб.

К четвертой группе – прочих факторов (группа г) относятся ввод в эксплуатацию новых производственных подразделений и приемных пунктов, списание пусковых расходов и другие факторы, вызывающие снижение (изменение) себестоимости и не предусмотренные в перечисленных выше группах.

Экономия затрат в связи с вводом новых цехов, мастерских, приемных пунктов и других подразделений определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{н.п}} = (Z'_{\text{р.отч}} - Z'_{\text{р.пл}}) \cdot T_{\text{н.п}}, \quad (25)$$

где  $3'_{\text{п.отч}}$  – затраты на рубль услуг в отчетном году, руб.;

$3'_{\text{п.пл}}$  – затраты на рубль услуг нового подразделения в планируемом году;

$T_{\text{н.п}}$  – объем услуг нового подразделения в планируемом году, час.

Методика укрупненного расчета снижения себестоимости по важнейшим факторам будет заключаться в следующем:

- рассчитывается изменение себестоимости (в %) в результате изменения норм расхода материалов и цен на них определяют по формуле:

$$\Delta S_m = (1 - I_m / I_n) \cdot Y_m, \quad (26)$$

где  $I_m$  – индекс изменения норм расхода материалов;

$I_n$  – индекс изменения цен на материалы;

$Y_m$  – удельный вес затрат на материалы в себестоимости, %;

- определяется влияние роста производительности труда и средней заработной платы на снижение себестоимости определяются по формуле:

$$\Delta S_{n.t} = (1 - I_{z.n} / I_{n.t}) \cdot Y_{z.n}, \quad (27)$$

где  $\Delta S_{n.t}$  – снижение себестоимости за счет роста производительности труда и средней заработной платы, %

$I_{z.n}$  – индекс изменения заработной платы;

$I_{n.t}$  – индекс изменения производительности труда;

$Y_{z.n}$  – удельный вес заработной платы в себестоимости, %;

- оценивается увеличение объема работ, услуг, обеспечивающее снижение себестоимости единицы услуг, работ, за счет относительного уменьшения постоянных расходов на единицу рассчитываются по формуле:

$$\Delta S_{o.n} = (1 - I_{y.n} / I_{o.n}) \cdot Y_{y.n}, \quad (28)$$

где  $\Delta S_{o.n}$  – снижение себестоимости за счет увеличения объема услуг, работ, %;

$I_{y.n}$  – индекс изменения постоянных расходов;

$I_{o.p}$  – индекс изменения объема услуг, работ;

$Y_{y-p}$  – удельный вес постоянных расходов в себестоимости, %.

- рассчитывается сумма полученных результатов по всем факторам составляет общее снижение себестоимости (затрат на рубль услуг, работ) в планируемом году  $\Delta S_{общ}$ .

С учетом разработанных мероприятий по выделенным группам факторов по снижению себестоимости и полученных результатов рассчитывается общее снижение себестоимости (эксплуатационных издержек) сервисных работ:

$$\Delta Z_{экс} = Z_{экс} \cdot \Delta S_{общ}, \quad (29)$$

Полученная величина экономии издержек относится к планируемой величине годовой прибыли сервисного предприятия.

При наличии капитальных вложений рассчитывается срок окупаемости проектных решений. В противном случае расчетный размер прибыли, остающейся в распоряжении предприятия, является общим экономическим результатом курсовой работы.

Проведенные экономические изыскания по обоим вариантам проектных решений обобщаются в форме таблицы.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Рекомендуемая литература				
. Основная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Савич Е.Л., Болбас М.М.	Организация сервисного обслуживания легковых автомобилей: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	<a href="http://znani um.com/catalog/docu ment?id=271424">http://znani um.com/catalog/docu ment?id=271424</a>
Л1.2	Стukanov B.A.	Сервисное обслуживание автомобильного транспорта: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://znani um.com/go .php?id=982588">http://znani um.com/go .php?id=982588</a>
Дополнительная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес

Л2.1	Федосеев, С. В., Беркетов, Г. А.	Принятие управленческих решений в инновационной сфере: хрестоматия. учебно-методический комплекс	Москва: Евразийский открытый институт, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/14645.html">http://www.iprbookshop.ru/14645.html</a>
Л2.2	Кметь, Е. Б.	Маркетинговые коммуникации. Теория, практика, управление: учебник для магистров	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/54491.html">http://www.iprbookshop.ru/54491.html</a>
Л2.3	Бычков В.П., Гончаров В.Н.	Организация дилерской и торговой деятельности предприятий автосервиса и фирменного обслуживания: Учебное пособие	Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2016	<a href="http://znaniy.com/catalog/document?id=9803">http://znaniy.com/catalog/document?id=9803</a>
Л2.4	Епифанов Л.И., Епифanova Е.А.	Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://znaniy.com/goto.php?id=98994">http://znaniy.com/goto.php?id=98994</a>

#### Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	С.А. Воробьев, С.С. Воробьев	Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Методические указания для выполнения лабораторных работ. Часть I.: методические указания	, 2010	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/technicheskoe-obsluzhivanie-i-remont-avtomobilev-y-metodicheskie-ukazaniya-dlya-vypolneniya-a-laboratornyh-rabot-chasti">https://ntb.donstu.ru/content/technicheskoe-obsluzhivanie-i-remont-avtomobilev-y-metodicheskie-ukazaniya-dlya-vypolneniya-a-laboratornyh-rabot-chasti</a>
Л3.2	Д.С. Апрышкин, А.Д. Гришков, Н.П. Погорелов	Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей. Методические указания к практическим работам: методические указания	, 2016	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/tehnologicheskie-processy-tehnicheskogo-obluzhivaniya-i-remonta-avtomobilev-y-metodicheskie-ukazaniya-k-prakticheskim-rabotam">https://ntb.donstu.ru/content/tehnologicheskie-processy-tehnicheskogo-obluzhivaniya-i-remonta-avtomobilev-y-metodicheskie-ukazaniya-k-prakticheskim-rabotam</a>

#### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Шатерников, В. С. Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и их составных частей [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Шатерников, Н. А. Загородний, А. В. Петридис. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 387 с. — 2227-8397. — Режим доступа:
--

Э2	Иванов, В. П. Ремонт автомобилей [Электронный ресурс] : учебник / В. П. Иванов, А. С. Савич, В. К. Ярошевич. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2014. — 336 с. — 978-985-06-2389-8. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/35536.html">http://www.iprbookshop.ru/35536.html</a>
Э3	Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса [Электронный ресурс] : практикум. Учебное пособие / сост. Н. С. Севрюгина, Е. В. Прохорова. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. — 121 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/28388.html">http://www.iprbookshop.ru/28388.html</a>
Э4	Глебова, О. В. Методы принятия управленческих решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. В. Глебова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 274 с. — 978-5-906172-20-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/62071.html">http://www.iprbookshop.ru/62071.html</a>
<b>Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.
<b>Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Информационная справочная система КонсультантПлюс.Ставропольский край // Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Иновационные технологии в автосервисе»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис  
Направленность (профиль) Сервис транспортных средств

Методические указания по дисциплине «Инновационные технологии в автосервисе» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис, направленность (профиль) Сервис транспортных средств

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>4</b>
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	4
2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ	4
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА	5
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ	6
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА	6
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ	8
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	8
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ	11
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ	11
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ	14

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Инновационные технологии в автосервисе».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования экономики с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Целями освоения учебной дисциплины являются изучение теории и практики экономической оценки инновационных проектов, особенностей применения критериев экономической эффективности в современной экономике, формирование на базе усвоенной системы опорных знаний у обучаемых способности оценки экономической эффективности деятельности предприятия автосервиса, а также разработки проектных инновационных мероприятий по выявлению резервов экономии ограниченных ресурсов.

Задачами дисциплины является ознакомление студентов с базовыми понятиями и определениям инноваций, классификацией нововведений, с методами организации инновационной деятельности, с участниками инновационного процесса, с экономическими взаимоотношениями, возникающими между участниками инновационного процесса в процессе инновационной деятельности, обучение студентов базовым навыкам организации инновационной деятельности, таким как: выбор наиболее эффективной формы организации инновационной деятельности, планирование инновационной деятельности, прогнозирование инновационных процессов, расчет эффективности инновационной деятельности, обоснование управленческих решений в области.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-2.1: Владеет клиентоориентированными технологиями в сервисной деятельности

Самостоятельная работа по дисциплине «Инновационные технологии в автосервисе» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

#### **Вопросы для устного**

1. Поясните, как инновации влияют на развитие деловой организации.
2. Приведите два внешних и два внутрипроизводственных фактора, влияющих на инновационную активность отечественных компаний.
3. Перечислите элементы имущественного комплекса транспортной организации.
4. Приведите две основных проблемы инновационной деятельности организаций транспорта.
5. Приведите два конкретных примера негативной реакции персонала на изменение структуры управления деловой организацией.
6. Перечислите три показателя оценки эффективности деятельности хозяйствующего субъекта и приведите формулы для их расчета.
7. Назовите три задачи планирования деятельности хозяйствующего субъекта.
8. Дайте определение риска.
9. Кто в деловой организации должен оценивать риск, в частности, риск, возникающий в связи с реализацией инновационных проектов?

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий, 5 – за защиту лабораторных работ

#### **Критерии получения оценки:**

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;

результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;

- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;

- решение задач и упражнений по образцу;

- решение вариантовых задач и упражнений;

- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;

- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА**

К самостоятельной работе относится написание и защита доклада в семестре. Подготовка доклада по дисциплине «Иновационные технологии в автосервисе» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Примерные темы доклада:

1. Роль инноваций в обеспечении конкурентоспособности современных организаций.
2. Инновационная деятельность организаций.
3. Инновационная сфера и ее элементы.
4. Государственная политика регулирования и поддержки инновационной деятельности.
5. Внешняя и внутренняя среда инновационной деятельности.
6. Правовое регулирование инновационной деятельности.
7. Научно-технический потенциал как ресурсный фактор инновационной деятельности.
8. Инфраструктура инновационной деятельности организаций.
9. Инновационный процесс и особенности его развития в рыночной экономике.
10. Организационные формы крупных инновационных организаций.
11. Организационные формы малых организационных организаций.
12. Организационные структуры инновационных организаций .
13. Стратегическое управление инновациями.
14. Управление инновационным проектом.
15. Разработка инновационного проекта.
16. Управление реализацией инновационного проекта.
17. Управление риском инновационного (инвестиционного) проекта.
18. Инвестирование инновационных проектов.
19. Организация финансирования инновационных проектов.
20. Оценка эффективности инновационных проектов.
21. Менеджмент персонала инновационной организации.
22. Инновационная политика организаций.
23. Экспертиза инновационных проектов.
24. Инжиниринг инновационной деятельности.
25. Реинжиниринг инновационной деятельности.

В результате подготовки доклада студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

### **Общие рекомендации по подготовке доклада**

Доклад должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

Во введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы (диаграммы и другие материалы).

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точки.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

### **Оформление доклада и порядок защиты**

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

#### **Критерии оценки доклада**

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
1.Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие содержания теме реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу; - аргументировать основные положения и выводы; - умение четко и обоснованно формулировать выводы; - самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала	1 1 1 1 1 1 2

2.Соблюдение требований по оформлению	- правильность и аккуратность оформления реферата -точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента, - соблюдение требований к объему и структуре реферата; - грамотность и культура изложения	1 1 1 1
3.Уровень защиты реферата	- доклад структурирован, раскрывает тему - даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы - слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации; - количество слайдов не более 10	1 2 1 1
Максимальное количество баллов		17

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

17 баллов – оценка «отлично»;

12-16 баллов – оценка «хорошо»;

8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»

Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

## . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ

Данный вид самостоятельной работы рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен .

## . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Максимальное количество баллов – 17.

Основными целями написания контрольной работы являются: расширение и углубление знаний обучающихся, выработка приемов и навыков в анализе теоретического и практического материала, а также обучение логично, правильно, ясно, последовательно и кратко излагать свои мысли в письменном виде. Обучающийся, со своей стороны, при выполнении контрольной работы должен показать умение работать с литературой, давать анализ соответствующих источников, аргументировать сделанные в работе выводы и, главное, – раскрыть выбранную тему.

### Примерные варианты контрольных работ

#### Вариант 1

1. Нововведение как объект инновации. 2. Тенденции развития инновационной деятельности в США. 3. Инновационные стратегии и их виды.

#### Вариант 2

1. Государственная политика регулирования и поддержки инновационной деятельности. 2. Тенденции развития инновационной деятельности в Японии. 3. Разработка инновационного проекта. 4.

#### Вариант 3

1. Инвестирование инновационных проектов. 2. Тенденции развития инновационной деятельности в странах ЕС. 3. Организация финансирования инновационных проектов.

#### **Вариант 4**

1. Инновационная политика организации. 2. Состояние и развитие инновационной деятельности в России: инновационный кризис и его причины. 3. Научно-технический потенциал как ресурсный фактор инновационной деятельности.

#### **Вариант 5**

1. Инновационная деятельность организаций. 2. Стратегии инновационного развития России на период до 2030 года. 3. Оценка эффективности инновационных проектов.

#### **Вариант 6**

1. Инновативность как фактор конкурентоспособности организаций. 2. Бенчмаркинг в управлении инновационной деятельностью организаций 3. Стратегическое управление инновациями.

#### **Вариант 7**

1. Объективные факторы, оказывающие влияние на развитие инновационной деятельности. 2. Мэрджер как инновационный подход деятельности современных организаций. 3. Научно-технический прогресс и инновационная деятельность.

#### **Вариант 8**

1. Классификация инноваций и характеристика основных видов. 2. Реинжиниринг инновационной деятельности. 3. Источники и методы финансирования инновационной деятельности.

#### **Вариант 9**

1. Инновационный климат и его элементы. 2. Инжиниринг инновационной деятельности. 3. Принципы и методы оценки эффективности инвестиций.

#### **Вариант 10**

1. Инновационный потенциал организации и его оценка. 2. Бизнес-план инновационного проекта. 3. Эффективность инновационного проекта

### *Тесты*

1. Инновация - это:

а) новое достижение, совершающееся в процессе научного познания природы и общества;

б) первое практическое применение нового научно-технического (технологического), организационно-экономического, производственного или иного решения; в) техническое решение, обладающее новизной, практической применимостью, полезностью для хозяйственной деятельности, это решение также не должно быть очевидным, исходя из текущего уровня знаний специалистов.

2. К основным функциям инновационного менеджмента относятся:

- а) делегирование;
- б) мотивация;
- в) технологические решения;
- г) организация;
- д) контроль;
- е) коммуникации;
- ж) формирование целей;
- з) планирование.

3. К обеспечивающим функциям инновационного менеджмента относятся:

- а) делегирование;
- б) мотивация;
- в) технологические решения;
- г) организация;
- д) контроль;

- е) коммуникации;
- ж) формирование целей;
- з) планирование.

4. Кто был основоположником теории инноваций:

- а) П. Друкер;
- б) Й. Шумпетер;
- в) Н. Кондратьев;
- г) Брайт.

5. Сразу ли фундаментальные исследования воплощаются в прикладные?

- а) да;
- б) нет.

6. Сколько новых комбинаций изменений в развитии было выделено Й. Шумпетером:

- а) 4;
- б) 5;
- в) 6;
- г) 7.

7. Формирование фундаментальных основ теории инноваций было в:

- а) середине 19 века;
- б) конце 19 века;
- в) первой трети 20 века;
- г) второй трети 20 века;
- д) с середины 70-х годов 20 века.

8. Инновационный менеджер имеет дело с:

- а) составлением бизнес-планов;
- б) проектированием новшеств;
- в) управлением инновационными процессами

9. Развитие и детализация базовых инновационных идей было в:

- а) середине 19 века;
- б) конце 19 века;
- в) первой трети 20 века;
- г) второй трети 20 века;
- д) с середины 70-х годов 20 века.

9. Новый теоретический прорыв, связанный с волной эпохальных и базисных инноваций в период становления постиндустриального общества был в:

- а) середине 19 века;
- б) конце 19 века;
- в) первой трети 20 века;
- г) второй трети 20 века;
- д) с середины 70-х годов 20 века.

10. Что необходимо для быстрого распространения инновации?

- а) сплоченный творческий коллектив;
- б) наличие идей;
- в) развитая инфраструктура.

Таблица 6 - Критерии оценки контрольной работы

Критерии оценки	Максимальное количество баллов
1.Правильные ответы на тестовые вопросы контрольной работы: 100% 50% менее 50%	7 4 0
2. Ответы на теоретические вопросы	3

	за каждый правильный ответ
Максимальное количество баллов	17

По результатам устного опроса по контрольной работе обучающемуся выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания, в котором очевиден способ решения;
- обучающийся демонстрирует базовые знания, умения и навыки, примененные при выполнении заданий контрольной работы;
- у обучающегося не имеется затруднений в использовании научно-понятийного аппарата в терминологии курса, а если затруднения имеются, то они незначительные;
- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные или частично правильные ответы.

Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) сформированы на базовом уровне (уровень 1) (см. табл. 1).

Оценка «не зачтено» ставится обучающемуся, если:

- обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится задание, не способен выполнить задание с очевидным решением, не владеет навыками в области изучаемой дисциплины;
- обучающийся не демонстрирует базовые знания, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий контрольной работы;
- в процессе ответа по теоретическому и практическому материалу, содержащемуся в вопросах контрольной работы, допущены принципиальные ошибки при изложении материала.

Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) не сформированы.

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ**

1. Инноватика как направление научной деятельности; научная методология, методы прогнозирования и создания инноваций, методы планирования, организации инновационной деятельности и реализации инноваций.
2. Место экономики инноваций в системе экономических наук.
3. Связь экономики инноваций с другими дисциплинами.
4. Экономические аспекты инновационного развития.
5. Изменение рол инновационной деятельности на различных этапах экономического развития.
6. Технологические уклады: понятие, характеристика, влияние на экономический рост.
7. Основные источники инновационного развития экономики транспорта.
8. Экзогенные и эндогенные модели влияния научно-технологического развития на экономические процессы в транспортной отрасли.
9. Вопросы определения инновационного потенциала транспортного предприятия.
10. Сущность и содержание инновации.
11. Типы инноваций.
12. Инновационная деятельность.

13. Содержание инновационной деятельности транспорта.
14. Инновационная система.
15. Показатели инновационной системы.
16. Инфраструктура инновационной системы.
17. Функции инноваций.
18. Инновационный процесс.
19. Содержание и структура инновационного процесса.
20. Коммерциализация инноваций.
21. Факторы, влияющие на инновационный процесс.
22. Жизненный цикл инновации.
23. Инновации в транспортной отрасли.
24. Инновации на малых и средних предприятиях.
25. Региональные инновации.
26. Формы научно-технического обмена, их характеристика.
27. Анализ спроса на научно-техническую продукцию. Субъекты инновационной деятельности.
28. Научно-техническая продукция: понятие, виды.
29. Формирование и развитие рынка научно-технической продукции.
30. Продвижение инноваций на рынок.
31. Маркетинг инноваций.
32. Научно-технические и инновационные особенности предприятий транспорта, их классификация.
33. Особенности организации и функционирования инновационных предприятий транспорта.
34. Малые инновационные фирмы и их эффективность.
35. Комплексные инновационные предприятия транспорта.
36. Научные организации, их классификация, влияние на инновационные процессы. Организация НИОКР.
37. Основы организационно-технологической подготовки производства к освоению новшеств.
38. Оценка инновационного потенциала предприятий транспорта.
39. Формирование портфеля новшеств и инновационных проектов.
40. Финансирование инновационной деятельности.
41. Формы финансирования.
42. Оценка потребности в средствах.
43. Инновационный проект: понятие, цели, задачи, структура.
44. Виды и содержание инновационных проектов. Основы управления инновационными проектами.
45. Порядок разработки инновационного проекта.
46. Проектные риски и их оценка.
47. Методы снижения и диверсификация рисков.
48. Оценка эффективности инновационных проектов.
49. Экспертиза проектов: понятие, принципы организации.
50. Методы экспертизы инновационных проектов для инвестирования.
51. Технология проведения экспертизы инновационных проектов.
52. Эффективность инновационной деятельности.
53. Оценка эффективности инноваций.
54. Виды эффективности.
55. Комплексная оценка эффективности.
56. Научно-техническая эффективность.
57. Социальная эффективность.
58. Экономическая эффективность.

59. Расчет экономического эффекта от использования лицензии. Методы оценки экономической эффективности инновационных проектов.

60. Назначение и классификация методов.

61. Статические методы оценки эффективности.

62. Динамические методы оценки эффективности. Принятие решений по инвестиции.

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по дисциплине. Проверка качества подготовки студентов на экзаменах заканчивается выставлением отметок по принятой пятибалльной шкале (см. п.1.2) (оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно») (таблица 7).

Таблица 7 - Распределение баллов по экзамену (промежуточная аттестация)

Вид учебных работ по дисциплине	Промежуточная аттестация	
	Оценка, баллы	Критерии оценки
Устный ответ на экзамене	Оценка «отлично» - 40 баллов	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры; 3) излагает материал последовательно и правильно, с соблюдением исторической и хронологической последовательности. Компетенция (и) или ее часть сформирована
	Оценка «хорошо» - 30 - 39 баллов	ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет. Компетенция и (или) ее часть сформирована на 2 уровне.
	Оценка «удовлетворительно» - 15 - 29 баллов	1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки. Компетенция и (или) ее часть сформирована на 1 уровне.
	Оценка «неудовлетворительно» - 0 - 14 баллов	1) студент обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; 2) допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; 3) беспорядочно и неуверенно излагает материал; 4) на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся не дает правильные ответы.

		Компетенция и (или) ее часть не сформирована.
Решение экзаменационной задачи	10 баллов	Задача решена, сделан вывод
	0 баллов	Задача нерешена
Максимальная сумма баллов промежуточной аттестации - 50		

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

<b>Основная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Донцова О. И., Логвинов С. А.	Инновационная экономика: стратегия и инструменты формирования: Учебное пособие	Москва: Издательский дом "Альфа-М", 2019	<a href="http://znani um.com/go .php?id=1008664">http://znani um.com/go .php?id=1008664</a>
Л1.2	Путилов А. В., Черняховская Ю. В.	Коммерциализация технологий и промышленные инновации: учебное пособие	, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/110937">https://e.lanbook.com/book/110937</a>
<b>Дополнительная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Богатова Е. В.	Инновационная экономика: Монография	Москва: Русайнс, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/78860.html">http://www.iprbookshop.ru/78860.html</a>
Л2.2	Берестов В. В.	Менеджмент и инновации на малых и средних предприятиях: Учебное пособие	Москва: Юриспруденция, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/48781.html">http://www.iprbookshop.ru/48781.html</a>
<b>Методические разработки</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	ДГТУ; сост. А.Г. Сапожникова	Руководство для преподавателей по организации и планированию различных видов занятий и самостоятельной работы обучающихся в Донском государственном техническом университете: метод. указания	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/ruk vodstvo-dlya-prepodavately-po-organizacii-i-planirovaniyu">https://ntb.donstu.ru/content/ruk vodstvo-dlya-prepodavately-po-organizacii-i-planirovaniyu</a>
<b>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Донцова О. И., Логвинов С. А.Инновационная экономика: стратегия и инструменты формирования: Учебное пособие. Москва: Издательский дом "Альфа-М", 2019			
Э2	Путилов А. В., Черняховская Ю. В.Коммерциализация технологий и промышленные инновации: учебное пособие, 2018			
Э3	Богатова Е. В.Инновационная экономика: Монография. Москва: Русайнс, 2018			
<b>Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.			
<b>Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.2.1	Информационная справочная система КонсультантПлюс.Ставропольский край // Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>			

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Иновационные технологии в автосервисе»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис  
Направленность (профиль) Сервис транспортных средств



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ  
по дисциплине «**Иновационные технологии в автосервисе**»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис  
Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта

Методические указания по дисциплине «Инновационные технологии в автосервисе» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис, направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта

## Оглавление

Введение .....	4
Практическая работа № 1. Теоретические основы инновационного развития экономики....	5
Практическая работа № 2. Инновации и инновационная деятельность как объект управления транспортом.....	10
Практическая работа № 3. Рынок научно-технической продукции транспорта.....	12
Практическая работа № 4. Управление инновационными процессами на предприятиях транспорта .....	15
Практическая работа №5. Управление инновационными процессами на предприятиях транспорта .....	17
Практическая работа №6. Инновационные проекты и их экспертиза .....	20
Список использованных источников.....	23

## Введение

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Целями освоения учебной дисциплины являются изучение теории и практики экономической оценки инновационных проектов, особенностей применения критериев экономической эффективности в современной экономике, формирование на базе усвоенной системы опорных знаний у обучаемых способности оценки экономической эффективности деятельности предприятия автосервиса, а так же разработки проектных инновационных мероприятий по выявлению резервов экономии ограниченных ресурсов.

Задачами дисциплины является ознакомление студентов с базовыми понятиями и определениям инноваций, классификацией нововведений, с методами организации инновационной деятельности, с участниками инновационного процесса, с экономическими взаимоотношениями, возникающими между участниками инновационного процесса в процессе инновационной деятельности, обучение студентов базовым навыкам организации инновационной деятельности, таким как: выбор наиболее эффективной формы организации инновационной деятельности, планирование инновационной деятельности, прогнозирование инновационных процессов, расчет эффективности инновационной деятельности, обоснование управлеченческих решений в области.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, экономической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

**ПК-2.1:** Владеет клиентоориентированными технологиями в сервисной деятельности

Изучив данный курс, студент должен:  
**Знать:**  
**Знать:**  
 об организации сервисного процесса на основе клиентоориентированных технологий

**Уметь:**  
 учитывать при проектировании сервисного процесса потребительные предпочтения клиентов

**Владеть:**  
 навыками построения сервисного процесса предприятия с использованием мнений потребителей и с учетом конъюнктуры рынка сервисных услуг

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

## Практическая работа № 1. Теоретические основы инновационного развития экономики

*Цель работы:* провести экономическое обоснование внедрения диагностического комплекса на грузовом транспортном предприятии

### Общие положения

В практике реализации инвестиционных проектов, и в частности, внедрение диагностических средств в деятельность технической службы автотранспортного предприятия, основными этапами экономического расчета являются следующие:

- определение себестоимость нормо-часа работ по диагностике;
- экономическая эффективность модернизации средств диагностики;
- экономическая эффективность от внедрения диагностических комплексов в работу АТП.

1.1. *Себестоимость нормо-часа* работ по диагностике определяется:

$$S_{\text{н-ч}} = \frac{(ЗП_{\text{д}} + МЗ_{\text{д}} + A_{\text{д}}) \times K}{T_{\text{д}}}, \quad (1)$$

где ЗП<sub>д</sub> - годовой фонд заработной платы слесарей диагностов с отчислениями на социальные нужды, руб.;

МЗ<sub>д</sub> - прямые материальные затраты на диагностику за год (электроэнергию, топливо, смазочные и другие материалы), руб.;

A<sub>д</sub> - амортизация средств диагностики, в % от стоимости приобретения (9%);

K - коэффициент, учитывающий общехозяйственные расходы АТП (1,1 : 1,2) или по данный АТП);

T<sub>д</sub> - годовая трудоемкость диагностирования.

1.2. *Экономическая эффективность модернизации* средств диагностики, как правило, определяется снижением трудоемкости диагностирования. Другие аспекты модернизации (улучшение параметров стенда, повышение точности диагностирования, расширение возможностей средств диагностики и др.) трудно поддаются экономической оценке.

$$\mathcal{E}_r = (t_1 - t_2) \times N_d \times C_q \times K_1 \times K_2, \quad (2)$$

где Э<sub>р</sub> - годовой -экономический эффект от модернизации, руб.;

t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub> - трудоемкость одного диагностирования до и после модернизации чел.-ч.:

N<sub>д</sub> - количество диагностирований за год;

C<sub>q</sub> - часовая тарифная ставка слесаря-диагноста, руб./ч.;

K<sub>1</sub> - коэффициент, учитывающий надбавки, доплаты и дополнительную заработную плату;

$K_2$  - коэффициент, учитывающий отчисления на социальные нужды ( $K_2 = 1,356$ )

Экономическая эффективность от внедрения диагностических комплексов представляет собой суммарную экономию всех производственных ресурсов (живого труда, материалов, капитальных вложений), которую получает АТП в результате использования новой техники (средств диагностирования).

Определение годового экономического эффекта основывается на сопоставлении приведенных затрат до и после внедрения средств диагностики.

$$\mathcal{E}_e = (C_1 + E_h \times K_1) - (C_2 + E_h \times K_2) \quad (3)$$

где  $C_1$  - стоимость годового объема услуг до внедрения диагностирования, рассчитанная на годовой объем услуг после внедрения диагностики, тыс.руб.;

$C_2$  - стоимость годового объема услуг после внедрений диагностики, тыс.руб.;

$K_1$  - капитальные вложения в производственные фонды до внедрения диагностирования, тыс.руб.;

$K_2$  - капитальные вложения в производственные фонды при внедрении диагностирования, тыс.руб.;

$E_h$  - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.

Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений определяется по формуле:

$$E_h = E_e + E_p + E_n, \quad (4)$$

где  $E_e$  - гарантированная норма доходности вложений в надежный банк;

$E_p$  - дополнительная норма, учитывающая риск вложений в проект;

$E_n$  - минимальная предельная норма доходности вложений, которая принимается предпринимателем для положительного решения о дополнительных капитальных вложениях в реализацию выбранного варианта проекта.

## Методические указания

Анализ результатов работы АТП, внедривших диагностику технического состояния автомобилей и автобусов, исследования НИИАТ и других организаций показывают, что внедрение диагностики положительно сказывается на результатах работы АТП:

- снижается себестоимость перевозок;
- растет производительность труда;
- увеличивается прибыль и рентабельность АТП;
- уменьшаются трудовые затраты на техническое обслуживание и ремонт автомобилей;
- уменьшаются материальные затраты (на запасные части, топливо, смазочные материалы, шины, капитальный ремонт агрегатов);
- увеличивается коэффициент выпуска автомобилей на линию;

- уменьшается число аварий, сходов подвижного состава техническим причинам, что приводит к росту технической к эксплуатационной скорости;
- улучшается культура производства;
- сокращается токсичность отработавших газов и др.

Данные о сокращении эксплуатационных расходов по рекомендациям Центравтотеха приведены в табл. 1.

Таблица 1.

Сокращение эксплуатационных расходов на ТО и ремонт автомобилей при внедрении диагностирования, %

Наименование статей затрат	Вид диагностирования		
	Экспресс-диагностирование	Общее диагностирование	Углубленное диагностирование
Трудовые затраты	<b>0,5 - 1</b>	<b>1 - 2</b>	<b>5 - 8</b>
Запасные части и материалы	<b>1 - 2</b>	<b>2 - 4</b>	<b>5 - 10</b>
Топливо	-	-	<b>3 - 5</b>
Шины	<b>0,5 - 1,0</b>	<b>0,5 - 1,0</b>	<b>5 - 8</b>

Общая сумма заработной платы ремонтных рабочих с начислениями, величина на термальных затрат по статьям - запасные части, топливо, шины определяются по данным АТП с учетом роста цен и средней заработной платы или прямым расчетом этих статей по методике трансфинплана. Экономия эксплуатационных расходов ( $\mathcal{E}_p$ ) определяется по проценту их сокращения (табл. 1).

$$\mathcal{E}_{Pi} = \mathcal{E}_{BAZi} \times \Pi_i / 100 \times L_2 / L_1 \quad (5)$$

где  $\mathcal{E}_{BAZi}$  - базовая (рассчитанная по методике трансфинплана с учетом действующих цен и нормативов) сумма затрат по  $i$  – й статье;

$\Pi_i$  - процент снижения затрат по  $i$  -й статье (тзбл.1);

$L_1$ ,  $L_2$  - общий пробег до и после внедрения диагностирования. Затраты на внедрение диагностирования складываются из капитальных (на строительство, приобретение и монтаж диагностического оборудования, проведение научно-исследовательских разработок и пр.) и текущих затрат (на содержание и функционирование зоны диагностики).

$$\Delta K = C_{3d} + C_o + C_h , \quad (6)$$

где  $C_{3d}$  - стоимость зданий, тыс.руб.;

$C_o$  - стоимость оборудования с учетом монтажа, тыс.руб.;

$C_h$  - стоимость научных разработок, тыс.руб.

Текущие эксплуатационные расходы на диагностирование включают:

$$Z_{tex} = \frac{C_{3d} \times H'_A}{100} + \frac{C_o \times H''_A}{100} + Z_e , \quad (7)$$

где  $H'_A$ ,  $H''_A$  - нормы амортизационных отчислений по зданиям и диагностическому оборудованию, % в год;

$Z_3$  - эксплуатационные затраты (на электроэнергию, сжатый воздух, ТО и ремонт оборудования) на годовую программу диагностики, тыс.руб.

Эксплуатационные затраты на диагностику необходимо рассчитать с учетом действующих на АТП норм расхода и цен. Если произведен расчет себестоимости нормо-часа работ, то эксплуатационные затраты на диагностирование определяются:

$$Z_{\text{тех}} = S_{\text{н-ч}} \times T_D, \quad (8)$$

Ориентировочно можно принять их в размере 15-25% от стоимости диагностического оборудования.

С учетом изложенного выше годовой экономический эффект составит:

$$\mathcal{E}_e = \mathcal{E}_p - \Delta K \times E_h - Z_{\text{тех}}, \quad (9)$$

Для АТП, как самостоятельного предприятия, важен прирост прибыли, который может быть получен при внедрении диагностики:

$$\Delta \Pi = \mathcal{E}_p - Z_{\text{тех}} + \Pi_{\text{уд}} \times \Delta A\mathcal{C}_p, \quad (10)$$

где  $\Pi_{\text{уд}}$  - среднечасовая прибыль одного автомобиля по данным АТП с учетом ценового коэффициента, тыс.руб.;

$\Delta A\mathcal{C}_p$  - прирост автомобиле-часов работы, полученный в результате улучшения технического состояния автомобиля и роста коэффициента выпуска.

$$\Delta A\mathcal{C}_p = A_{\text{cc}} \times T_h \times D_k \times (\alpha_{B_1} - \alpha_{B_2}), \quad (11)$$

Срок окупаемости и дополнительных капитальных вложений составит:

$$T_{\text{ок}} = \frac{\Delta K}{\Delta \Pi}, \quad (12)$$

### Методика расчета цен на услуги поста диагностики

Для проектных расчетов, связанных с ориентацией выполнения работ по диагностированию на сторону, необходимо определить цены на эти услуги.

Цена на услуги по диагностированию определяется исходя из себестоимости нормо-часа работ и трудоемкости услуги:

$$Ц_i = S_{\text{н-ч}} \times T_i \times (1 + \frac{R_h}{100}), \quad (13)$$

где  $Ц_i$  - цена i -го вида услуг по диагностике;

$T_i$  - трудоемкость диагностирования i-го вида;

$R_h$  - нормативный уровень рентабельности.

Цена с учетом налога на добавленную стоимость составит:

$$Ц_i^{\text{НДС}} = Ц_i \times (1 + \frac{\Pi_{\text{НДС}}}{100}), \quad (14)$$

$\Pi_{\text{НДС}}$  - установленная ставка налога на добавленную стоимость (20%).

Исходные данные для расчета экономической эффективности от диагностического комплекса на грузовом АТП:

Наименование показателей	Величина показателя	
	До внедрения	После внедрения

1. Среднесписочное количество подвижного состава	27	27
2. Среднее время в наряде, ч.	10,1	10,2
3.Коэффициент выпуска	0,725	0,727
4. Годовой пробег парка, тыс.км.	1300	1340
5. Годовая прибыль АТП, тыс. руб.	2370	
6. Заработка плата ремонтных рабочих с отчислениями на социальные нужды, тыс.руб.	415	
7. Затраты на запасные части и материалы, тыс.руб.	3034	
8. Затраты на топливо, тыс.руб.	7285	
9. Затраты на шины, тыс.руб.	2609	213
10. Стоимость реконструкции здания, тыс.руб.		148
11.Стоимость диагностического оборудования, тыс.руб.		37
12. Стоимость монтажных работ, тыс.руб.		50
13. Стоимость научной разработки, тыс.руб.		

## **Практическая работа № 2. Инновации и инновационная деятельность как объект управления транспортом**

**Цель работы:** определить экономическую эффективность внедрения специализированного поста регулировки тормозной системы автомобилей.

### **Общие положения**

По сравнению с тормозными системами эксплуатирующихся в настоящее время отечественных автомобилей тормозная система автомобилей КамАЗ имеет более широкие функциональные возможности и обеспечивает значительное улучшение ряда технико-эксплуатационных параметров (в частности эффективности торможения, устойчивости и управляемости автомобиля при торможении, надежности и безотказности), что связано с усложнением тормозной системы и, следовательно, с увеличением трудозатрат на ее обслуживание и поддержание в исправном состоянии.

Для обеспечения нормальной работы и высокой надежности тормозных систем автомобилей и автопоездов КамАЗ необходимо качественное проведение их технического обслуживания и ремонта.

Организация специализированных постов для проверки и регулировки тормозной системы автомобилей КамАЗ позволяет повысить качество и сократить трудоемкость работ по диагностированию, техническому обслуживанию и ремонту тормозных систем, более рационально использовать запасные части и материалы, снизить затраты на приобретение дорогостоящего контрольного оборудования и т.п.

### **Методические указания**

Годовой экономический эффект определяется по следующей формуле:

$$\mathcal{E} = (Z'_1 - Z''_2) \times N_2 + (I'_1 - I''_2) \times L_2 , \quad (1)$$

где  $Z'_1, Z''_2$  - приведенные затраты на одну операцию, производимую с помощью базовой и новой техники и технологии, определяемые по формуле:

$$Z = C + E_h \times K , \quad (2)$$

$N_2$  - количество выполняемых операций в расчетном году, ед.;

$(I'_1 - I''_2) \times L_2$  - годовая экономия, обусловленная повышением качества операционного обслуживания в связи с использованием новой техники на специализированном участке (посту), руб.;

$I'_1, I''_2$  - сумма удельных затрат на эксплуатационные материалы до и после внедрения новой техники и технологии на специализированном участке, руб./км.;

$L_2$  - годовой пробег парка автомобилей, проходящих операционное обслуживание с использованием новой техники;

$C$  - удельные расходы на единицу работы, себестоимость услуг, руб./ед.;

$K$  - капитальные вложения в производственные фонды на единицу Работы (услуг), руб./ед.;

$E_n$  - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.

Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений определяется по формуле:

$$E_n = E_e + E_p + E_n,$$

где  $E_e$  – гарантированная норма доходности вложений в надежный банк;

$E_p$  – дополнительная норма, учитывающая риск вложений в проект;

$E_n$  – минимальная предельная норма доходности вложений, которая принимается предпринимателем для положительного решения о дополнительных капитальных вложениях в реализацию выбранного варианта проекта.

При неизменности эксплуатационных затрат от повышения качества обслуживания ф.1 принимает вид:

$$\vartheta = \left[ (S_1 - S_2) - \frac{E_n \times K}{T_\Gamma} \right] \times T_\Gamma, \quad (3)$$

где  $S_1, S_2$  - себестоимость услуг по регулированию тормозной системы до и после внедрения специализированного поста, руб./ед.;

$T_\Gamma$  - годовая программа обслуживания тормозной системы, ед.

Снижение себестоимости (прирост прибыли) определяется по формуле:

$$\Delta S = \Delta \Pi = (S_1 - S_2) \times T_\Gamma, \quad (4)$$

Освобождение работающих определяется по формуле:

$$\Delta \chi_2 = \frac{(T_1 - T_2) \times N_{P_2}}{\Phi}, \quad (5)$$

где  $T_1, T_2$  - трудоемкость выполнения услуг до и после внедрения специализированного поста, чел.-ч.;

$N_{P_2}(T_e)$  - объем услуг в планируемом периоде в натуральных единицах.

$\Phi$  – годовой фонд рабочего времени работающих, час.

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений определяется по формуле:

$$T_{ок} = \frac{\vartheta}{\Delta \Pi}, \quad (6)$$

## Исходные данные

Наименование показателей	Величина показателя	
	До внедрения	После внедрения
1. Годовая программа обслуживания тормозной системы, ед.	2300	2300
2. Трудоемкость обслуживания тормозной системы, чел.- ч.	1,0	0,6
3. Часовая тарифная ставка ремонтного рабочего, руб.	14,6	14,6
4. Коэффициент, учитывающий социальные отчисления и премии	1,45	1,45
5. Дополнительные капитальные вложения,		

тыс.руб.			
в том числе:			
- стоимость оборудования		150	
- монтаж оборудования		10	
6. Норма амортизационных отчислений, %		12,3	
7. Затраты на ремонт и содержание оборудования, тыс.руб.		12	
8. Годовой фонд времени ремонтного рабочего, час.	1960		1960

### Практическая работа № 3. Рынок научно-технической продукции транспорта

**Цель работы:** определить экономическую эффективность внедрения специализированных участков ошиповки шин грузовых автомобилей.

#### Общие положения

Основное назначение ошиповки шин – снижение аварийности и повышение среднетехнической скорости движения в зимних условиях эксплуатации при работе на междугородных (или внегородских) перевозках. Автотранспортные предприятия зачастую приобретают в эксплуатацию у торговых представителей ошипованные шины по отпускным оптовым ценам. При эксплуатации ошипованных шин в течение зимнего периода возрастает среднетехнической скорости движения пробег автомобилей, в результате чего повышается производительность использования подвижного состава. Эксплуатация ошипованных шин требует дополнительных затрат на монтаж и демонтаж шин, а также привлечения дополнительных оборотных средств, вследствие хранения на складе второго комплекта шин. Последнее условие является особенно значимым в условиях финансового дефицита.

#### Методические указания

Годовой экономический эффект достигается за счет обустройства на предприятии собственного специализированного участка ошиповки шин.

##### *Определение приведенных затрат на ошиповку шин*

1. Удельные капитальные вложения определяются по формуле:

$$УКВ = \frac{K}{Q_{ош}^г}, \quad (1)$$

где  $K$  – капитальные вложения в организацию участка шиповки шин. руб.;

$Q^г_{ош}$  – годовая программа ошиповки шин, шт.

2. Приведенные затраты на ошиповку шины:

$$З_{пр} = S_{ош} + E_h \times УКВ, \quad (2)$$

где  $S_{ош}$  – себестоимость ошипованной шины, руб.;  
 $E_n$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.

Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений определяется по формуле:

$$E_n = E_e + E_p + E_n, \quad (3)$$

где  $E_e$  – гарантированная норма доходности вложений в надежный банк;

$E_p$  – дополнительная норма, учитывающая риск вложений в проект;

$E_n$  – минимальная предельная норма доходности вложений, которая принимается предпринимателем для положительного решения о дополнительных капитальныхложениях в реализацию выбранного варианта проекта.

3. Срок службы ошипованной шины:

$$T_{сл}^{ош.ш} = \frac{L_n}{L''_{год}}, \quad (4)$$

4. Приведенные затраты на ошивовку шины в расчете на год:

$$Z_{пр}^{год} = \frac{Z_{пр}}{T_{сл}^{ош.ш}}, \quad (5)$$

где  $L_n$  – нормативный пробег шин данного размера, тыс.км.;

$L_{год}$  – пробег автомобиля в зимний период с ошипованными шинами, км.

*Определение удельных эксплуатационных затрат автотранспортного предприятия*

1. Удельные накладные расходы, руб./1000км.:

$$HP_{уд} = Z_{xp} \times \frac{L'_{год}}{L''_{год}} + \frac{Z_{xp} + Z_{доп}}{L''_{год}}, \quad (6)$$

где  $Z_{xp}$  – дополнительные затраты в оборотных средствах вследствие хранения второго комплекта шин, руб./авт.;

$L'_{год}$  – пробег автомобиля в зимний период при эксплуатации с обычными шинами, км.;

$Z_{доп}$  – дополнительные затраты в монтаж и демонтаж шин, руб./км.;

2. Удельные эксплуатационные затраты, руб./100км.:

$$Z''_{уд} = Z'_{уд} - HP' + HP'', \quad (7)$$

где  $Z'_{уд}$  – удельные эксплуатационные затраты (себестоимость) за зимний период эксплуатации до внедрения специализированного участка, руб./1000км.;

$HP'$  – накладные расходы до внедрения мероприятия, руб./1000км.;

$HP''$  – накладные расходы после внедрения мероприятия, руб./1000км.

Годовой экономический эффект определяется по формуле:

$$\mathcal{E} = \left[ Z_{пр}^{год} + \frac{Z'_{уд} - Z''_{уд}}{N_{ш}} \times L_n \right] \times Q_{ош}^r, \quad (8)$$

Прирост прибыли на транспортном предприятии определяется по формуле:

$$\Delta\Pi = (\Pi_{отп} - S) \times Q_{отп}^r, \quad (9)$$

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений:

$$T_{ok} = \frac{K}{\Delta\Pi}, \quad (10)$$

### Исходные данные

№ п/п	Показатели	До внедрения	После внедрения
1	Годовая программа ошиповки шин, шт.	-	420
2	Себестоимость ошиповки шины	-	1200
3	Отпускная цена ошипованной шины	-	1550
4	Капитальные вложения в организацию участка шиповки	-	35000
5	Пробег автомобиля за зимний период эксплуатации, тыс.км.	12	15
6	Норма пробега шины, тыс.км.	80	80
7	Количество шин на автомобиле	6	6
8	Удельные эксплуатационные затраты (себестоимость) за зимний период эксплуатации, руб./1000 км.	13200	Рассчитываются
9	В том числе:		
	Накладные расходы	3200	-
10	Дополнительные затраты в оборотные средства вследствие хранения второго комплекта шин, руб./авт.	-	3200
11	Дополнительные затраты на монтаж и демонтаж шин, руб./авт.	-	200

### **Практическая работа № 4. Управление инновационными процессами на предприятиях транспорта**

**Цель работы:** определить экономическую эффективность механизации технического обслуживания и ремонта топливной аппаратуры.

#### **Общие положения**

При комплексном оборудовании участков по техническому обслуживанию и ремонту топливной аппаратуры внедряются:

- для карбюраторных двигателей: прибор модели НИИАТ - 577Б для проверки карбюраторов и топливных насосов, прибор модели НИИАТ – 528М для проверки производительности жиклеров и герметичности клапанов карбюраторов, прибор модели НИИАТ – 527Б для проверки бензонасосов, мойка, стеллаж и другое оборудование;

- для дизельных двигателей: стенд модели «Минор 8/Б» для проверки и регулировки топливных насосов высокого давления, стенд модели НИИАТ – 625 для проверки форсунок и изношенности плунжерных пар, входящих в комплект приборов для проверки топливной аппаратуры дизельных двигателей.

Своевременная регулировка топливной аппаратуры, проводимая на данных стендах и установках с использованием необходимого инструмента, приспособлений и оснастки позволяет повысить качество работ, снизить расход топлива при эксплуатации автомобилей с карбюраторными двигателями на 2-3 %, а автомобилей с дизельными двигателями - на 3-5%, снизить трудоемкость работ на участке до 15%.

## Методические указания

Экономическая эффективность от указанного инновационного проекта рассчитывается в следующей последовательности.

### *Определение годовых эксплуатационных и приведенных затрат*

1. Заработка плата ремонтных рабочих:

$$ЗП_{pp} = C_ч \times T \times K_d , \quad (1)$$

где  $C_ч$  – часовая тарифная ставка ремонтного рабочего, руб./час ;

$T$  – трудоемкость работ на участке, чел./час;

$K_d$  - коэффициент, учитывающий премии, дополнительную заработную плату и социальные отчисления, %.

2. Затраты на ремонт и содержание оборудования (по фактическим данным).

3. Амортизация оборудования:

$$A = \frac{C_{об} \times H_{ам}}{100} , \quad (2)$$

4. Приведенные затраты:

$$З_{np} = (ЗП_{pp} + A) + K_{об} \times E_n \quad (3)$$

где  $K_{об}$  – капитальные вложения в оборудование, руб.;

$E_n$  – нормативный коэффициент эффективности капитальныхложений.

Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений определяется по формуле:

$$E_n = E_e + E_p + E_n , \quad (4)$$

где  $E_e$  – гарантированная норма доходности вложений в надежный банк;

$E_p$  – дополнительная норма, учитывающая риск вложений в проект;

$E_n$  – минимальная предельная норма доходности вложений, которая принимается предпринимателем для положительного решения о дополнительных капитальных вложениях в реализацию выбранного варианта проекта.

### Определение удельных затрат на топливо

1. Удельные расходы на топливо, руб./1000км.:

$$P_{y\partial}^m = 10 \times H_p \times L_m, \quad (5)$$

где  $H_p$  - норма расхода топлива на 100 км.;

$L_m$  – средняя цена 1 литра топлива, руб.

Годовой экономический эффект определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_r = (Z'_{np} - Z''_{np}) + (P'_{yd} - P''_{yd}) \times L_r, \quad (6)$$

где  $L_r$  – годовой пробег парка автомобилей, тыс.км.

Снижение себестоимости (прирост прибыли) определяется по формуле:

$$\Delta C = \Delta \Pi = (Z'_{np} - (Z''_{np} - Z_p^{ob})) + (P'_{yd} - P''_{yd}) \times L_r, \quad (7)$$

где  $Z_p^{ob}$  - затраты на ремонт и содержание оборудования, руб.

Уменьшение численности персонала основной деятельности (условное высвобождение работающих) определяется по формуле:

$$\Delta \chi = \frac{T' - T''}{ФРВ}, \quad (8)$$

где  $T'$  и  $T''$  - трудоемкость работ на участках до и после внедрения мероприятия, чел.ч.;

$ФРВ$  – фонд рабочего времени одного рабочего, час.

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений:

$$T_{ok} = \frac{K_{ob}}{\Delta C}, \quad (9)$$

### Исходные данные

№ п/п	Показатели	До внедрения	После внедрения
1	Среднесписочное количество автомобилей, ед.	120	120
2	Годовой пробег парка автомобилей, тыс.км.	3200	3200
3	Трудоемкость работ на участке, чел.час	1100	$1100 \times 0,85$
4	Норма расхода топлива на 100 км пробега (с учетом транспортной работы), л.	33,6	32,3
5	Средняя стоимость топлива, руб./л.	8	8
6	Часовая тарифная ставка ремонтного рабочего, руб./час.	12,7	12,7
7	Коэффициент, учитывающий премии, дополнительную заработную плату и социальные отчисления	1,55	1,55
8	Норма амортизационных отчислений, %	-	12

9	Капитальные вложения, руб. В том числе: стоимость оборудования монтаж оборудования	-	25000 22500 2500
10	Фонд рабочего времени одного рабочего, час.	1960	1960

## Практическая работа №5. Управление инновационными процессами на предприятиях транспорта

**Цель работы:** определить экономическую эффективность обустройства автотранспортного предприятия специализированными механизированными постами выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава.

### Общие положения

В результате внедрения комплексной механизации технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей на специализированных постах в условиях автотранспортного предприятия снижаются затраты на их производство, повышаются производительность труда и качество данных работ.

Использование на АТП гидравлического подъемника П – 111 на специализированном посту по замене рессор позволяет снизить трудоемкость работ по замене рессор в 2 – 2,5 раза и сократить эксплуатационные затраты на ремонт за счет экономии на заработной плате ремонтных рабочих.

### Методические указания

Расчет экономической эффективности от предложенного мероприятия проводится в следующей последовательности.

*Определение себестоимости замены одной рессоры*

1. Заработка платы ремонтных рабочих:

$$ЗП_{pp} = C_ч \times t \times K_d , \quad (1)$$

где  $C_ч$  – часовая тарифная ставка ремонтного рабочего, руб.;

$t$  – трудоемкость замены рессоры, чел.ч.;

$K_d$  – коэффициент, учитывающий дополнительную зарплату, премии и социальные отчисления.

2. Затраты на электроэнергию:

$$З_e = \frac{t \times N_{дв} \times K_{дв} \times S_e}{\eta_{дв}} , \quad (2)$$

где  $N_{дв}$  – мощность двигателя, кВт.;

$K_{дв}$  – коэффициент загрузки электродвигателя;

$S_e$  – себестоимость электроэнергии, кВт.ч.;

$\eta_{дв}$  – коэффициент полезного действия двигателя.

### 3. Амортизация оборудования:

$$A = \frac{C_{об} \times H_{ам}}{100 \times Q_r}, \quad (3)$$

где  $C_{об}$  – стоимость оборудования, руб.;

$H_{ам}$  – норма амортизационных отчислений на восстановление оборудования, %.

$Q_r$  – годовая программа замены ресурсов.

### 4. Удельные затраты на ремонт и содержание оборудования:

$$Z_{р.об.} = \frac{Z_\phi}{Q_r}, \quad (4)$$

где  $Z_\phi$  – фактические затраты на ремонт и содержание оборудования;

### 4. Себестоимость замены одной рессоры:

$$S_p = 3\Pi_{pp} + Z_s + A + Z_{р.об.} \quad (5)$$

Годовой экономический эффект определяется по следующей формуле:

$$\mathcal{E} = (S'_p - S''_p - \frac{E_n \times K_{об}}{Q_r}) \times Q_r, \quad (6)$$

где  $S'_p$ ,  $S''_p$  – себестоимость работ по техническому обслуживанию и ремонту до и после механизации, руб./1000км пробега;

$E_n$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.

Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений определяется по формуле:

$$E_n = E_e + E_p + E_m, \quad (7)$$

где  $E_e$  – гарантированная норма доходности вложений в надежный банк;

$E_p$  – дополнительная норма, учитывающая риск вложений в проект;

$E_m$  – минимальная предельная норма доходности вложений, которая принимается предпринимателем для положительного решения о дополнительных капитальных вложениях в реализацию выбранного варианта проекта.

Снижение себестоимости (прирост прибыли):

$$\Delta C = \Delta \Pi = (S'_p - S''_p) \times Q_r, \quad (8)$$

Уменьшение численности персонала основной деятельности (условное высвобождение работающих) определяется по формуле:

$$\Delta Ч = \frac{(T' - T'') \times Q_r}{ФРВ}, \quad (9)$$

где  $T'$  и  $T''$  – трудоемкость работ на участках до и после внедрения мероприятия, чел.ч.;

$ФРВ$  – фонд рабочего времени одного рабочего, час.

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений:

$$T_{ок} = \frac{K_{об}}{\Delta C}, \quad (10)$$

## Исходные данные

Наименование показателей	Величина показателя	
	До внедрения	После внедрения

1. Годовая программа замены рессор, ед.	800	800
2. Трудоемкость замены рессоры, чел.- ч.	14,6	14,6
3. Часовая тарифная ставка ремонтного рабочего, руб.	1,45	1,45
4. Коэффициент, учитывающий социальные отчисления и премии	-	1,2
5. Стоимость электроэнергии, руб. кВт.час	-	-
6. Мощность электродвигателя подъемника, кВт	-	0,05
7. Коэффициент загрузки электродвигателя	-	0,85
8. Коэффициент полезного действия электродвигателя	-	35
9. Капитальные вложения, тыс.руб. в том числе:		
- стоимость оборудования	-	32
- монтаж оборудования	-	3
6. Норма амортизационных отчислений, %	-	12
7. Затраты на ремонт и содержание оборудования (по фактическим данным), тыс.руб.	-	1,5
8. Годовой фонд времени ремонтного рабочего, час.	1960	1960

## **Практическая работа №6. Инновационные проекты и их экспертиза**

**Цель работы:** усвоить и закрепить понятия абсолютной и сравнительной эффективности, а также методику расчета годового экономического эффекта, необходимого для обоснования проведения различных мероприятий.

### **Состав задания**

1. Определить приведенные затраты по каждому варианту
2. Определить сроки окупаемости капитальных вложений
3. Определить оптимальный вариант капиталовложений
4. Определить годовой экономический эффект
5. Построить график зависимости  $Z = f(T)$

### **Методические указания**

Одним из путей повышения эффективности производства является развитие научно-технического прогресса вскрытие и использование на предприятиях резервов разработка и внедрение мероприятий направленных на снижение транспортных издержек при доставке грузов.

Внедрение новой техники и прогрессивной технологии должно обеспечивать максимальный прирост продукции на рубль капитальных вложений при обязательном повышении производительности труда и таком снижении себестоимости продукции и повышении прибыли при которых в кратчайший срок окупились бы все затраты связанные с внедрением. Наиболее эффективными путями снижения себестоимости перевозок и роста производительности труда на автомобильном транспорте является повышение технического уровня производства внедрение новой техники и прогрессивной технологии механизации и автоматизации производственных процессов.

Каждое осуществляемое мероприятие нуждается в технико-экономическом обосновании путем определения его экономической эффективности. Эффективность капитальных вложений определяется при разработке планов капитального строительства проектировании строительных объектов внедрении новой техники и технологий научных открытий и изобретений разработке и обосновании организационно-технических мероприятий реконструкции и расширении предприятий.

Для оценки эффективности предусмотрены в зависимости от вида обоснования проблемы, методы определения общей и сравнительной экономической эффективности. Общая и сравнительная эффективность взаимосвязаны, они не исключают, а дополняют друг друга.

Общая (абсолютная) эффективность определяется как отношение абсолютной величины массы прибыли к вызвавшим ее капитальнымложениям:

$$\mathcal{E}_a = \Pi / K = \Delta \Pi / K_2 \quad (1)$$

где  $\Pi$  – величина прибыли, полученная в результате капитальных вложений, руб.;

$K$  – капитальные вложения, руб.;

$\Delta\Pi$  – прирост прибыли в результате капитальных вложений, руб.;

$K_2$  – капитальные вложения на осуществляемое мероприятие, руб.

Сравнительная эффективность определяется как отношение разности затрат (экономия) от результата использования нового и старого (базового) вариантов капитального строительства или новшества:

$$\mathcal{E}_c = C_1 - C_2 / K_2 - K_1 \quad (2)$$

где  $C_1, C_2$  – текущие затраты первого и второго вариантов, руб.;

$K_1, K_2$  - капиталовложения первого и второго вариантов, руб.

Сравнение эффективности капитальных вложений используется при выборе вариантов наилучших хозяйственных и технических решений.

Показателем сравнительной экономической эффективности капитальных вложений является минимум приведенных затрат:

$$\mathcal{E} = C + E_h \cdot K \quad (3)$$

где  $C$  – текущие расходы на единицу продукции, себестоимость единицы продукции, руб.

$K$  – капитальные вложения по рассматриваемому варианту, руб.;

$E_h$  – нормативный коэффициент эффективности,  $E_h = 0,35$ ;

$E_h \cdot K$  - нормативная прибыль, руб.

Приведенные затраты представляют собой сумму эксплуатационных затрат на перевозки или работы и капитальных вложений к одинаковой размерности с помощью нормативного коэффициента эффективности.

При сравнении нескольких вариантов наиболее оптимальным (рациональным) считается тот, у которого приведенные затраты минимальны.

Нормативный коэффициент эффективности выражает ту минимальную прибыль (величину окупаемости), которую можно ежегодно получать при использовании данных капитальных вложений. Эта неполученная прибыль есть расход.

Нормативный срок окупаемости капитальных вложений является величиной обратной нормативному коэффициенту эффективности:

$$T_{ok} = 1 / E_h \quad (4)$$

Тогда приведенные затраты могут быть определены по формуле:

$$\mathcal{E} = C \cdot T_{ok} + K \quad (5)$$

Наряду с расчетом общей и сравнительной экономической эффективности определяется срок окупаемости.

Срок окупаемости – это период времени, в течении которого капитальные вложения окупаются ежегодной прибылью или экономией от снижения себестоимости продукции.

$$T = K / \Pi = K_2 - K_1 / C_1 - C_2 \quad (6)$$

Расчетные сроки окупаемости по своим размерам не должны превышать нормативного срока, что определено действующим налоговым законодательством.

Кроме этого рассчитывают годовой экономический эффект.

Годовой экономический эффект представляет собой суммарную экономию всех производственных ресурсов (трудовых, материальных, финансовых).

вых), которую получает предприятие в результате использования новой техники, технологии и других мероприятий.

Определение экономического основывается на сопоставлении приведенных затрат по базовому и новому варианту. Расчет годового экономического эффекта при перевозке грузов от применения новой техники, технологии или других технических и организационных мероприятий производится по формуле:

$$\mathcal{E}_r = (Z_1 - Z_2) \cdot P_2 \quad (7)$$

$$\mathcal{E} = ((C_1 + E_h \cdot K_1) - (C_2 + E_h \cdot K_2)) \cdot P_2 \quad (8)$$

$$\mathcal{E} = ((C_1 - C_2) - (K_2 - K_1) \cdot E_h) \cdot P_2 \quad (9)$$

#### Исходные данные

Показатели	Варианты				
	базовый	1	2	3	4
C	800	900	400	300	500
K		300	600	1200	2600
Z					
T <sub>ок</sub>					
P <sub>2</sub>		1000	1200	1500	2000
$\mathcal{E}_r$					

#### Контрольные вопросы

1. Чем различаются общая и сравнительная эффективность?
2. Что показывают приведенные затраты?
3. Как связаны между собой срок окупаемости и коэффициент эффективности?
4. О чём говорит годовой экономический эффект?
5. Какие выводы можно сделать из графика зависимости  $Z = f(T)$ ?

## Список использованных источников

<b>Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Донцова О. И., Логвинов С. А.	Инновационная экономика: стратегия и инструменты формирования: Учебное пособие	Москва: Издательский дом "Альфа-М", 2019	<a href="http://znanium.com/go.php?id=1008664">http://znanium.com/go.php?id=1008664</a>
Л1.2	Путилов А. В., Черняховская Ю. В.	Коммерциализация технологий и промышленные инновации: учебное пособие	, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/110937">https://e.lanbook.com/book/110937</a>
<b>Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Богатова Е. В.	Инновационная экономика: Монография	Москва: Русайнс, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/78860.html">http://www.iprbookshop.ru/78860.html</a>
Л2.2	Берестов В. В.	Менеджмент и инновации на малых и средних предприятиях: Учебное пособие	Москва: Юриспруденция, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/48781.html">http://www.iprbookshop.ru/48781.html</a>
<b>Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	ДГТУ; сост. А.Г. Сапожникова	Руководство для преподавателей по организации и планированию различных видов занятий и самостоятельной работы обучающихся в Донском государственном техническом университете: метод. указания	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvoda-prepodavatelyam-organizaciiplanirovaniyu">https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvoda-prepodavatelyam-organizaciiplanirovaniyu</a>
<b>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Донцова О. И., Логвинов С. А. Инновационная экономика: стратегия и инструменты формирования: Учебное пособие. Москва: Издательский дом "Альфа-М", 2019			
Э2	Путилов А. В., Черняховская Ю. В. Коммерциализация технологий и промышленные инновации: учебное пособие, 2018			
Э3	Богатова Е. В. Инновационная экономика: Монография. Москва: Русайнс, 2018			
<b>Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.			
<b>Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.2.1	Информационная справочная система КонсультантПлюс.Ставропольский край // Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>			



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Автоэксплуатационные материалы»

для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис транспортных средств

Методические указания по дисциплине «Автоэксплуатационные материалы» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис, направленность (профиль) Сервис транспортных средств

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **Введение**

1. Общая характеристика самостоятельной работы
2. Контрольные точки и виды отчетности по ним
3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала
4. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям
  - . Методические рекомендации по подготовке доклада
  - . Методические рекомендации по подготовке к тестированию
  - . Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
  - . Методические рекомендации по подготовке к зачету
  - . Методические рекомендации по подготовке к экзамену

### **Список рекомендуемых информационных источников**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Автоэксплуатационные материалы».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования экономики с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов фундаментальных теоретических экономических знаний о видах и возможностях использования автоэксплуатационных материалов.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслинию проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, экономической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-1.2: Участвует в выборе материальных ресурсов, оборудования для осуществления процесса сервиса.

ПК-3.1: Использует критерии выбора материальных ресурсов и специальных средств для осуществления процесса сервиса

Самостоятельная работа по дисциплине «Автоэксплуатационные материалы» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических

задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

### **Вопросы для устного опроса (самоконтроля) (Блок 1)**

1. Отрасль науки «химмотология» и ее взаимосвязь с автосервисом.
2. Научно-технические знания о свойствах нефти.
3. Структура нефти и компонентов нефти. Влияние нефтепродуктов на износ двигателя, на надежность транспортных средств, их долговечность и работоспособность, организацию сервисного обслуживания.
4. Особенности прямой перегонки нефти.
5. Вторичная (деструктивная переработка нефти) – как процесс получения автомобильных топлив.
6. Процесс сгорание бензина в двигателе. Параметры процесса.
7. Эксплуатационные свойства автомобильных бензинов. Влияния качества бензинов на надежность транспортных средств, их долговечность и работоспособность, организацию сервисного обслуживания.
8. Октановое число и детонационная стойкость бензина. Влияние детонации на технологию и организацию процесса сервиса автотранспортных средств, необходимости контроля качества ресурсов и параметров технологических процессов.
9. Свойства бензинов, влияющие на образование отложений, коррозию. Необходимость необходимости контроля качества бензина и параметров технологических процессов.
10. Ассортимент бензинов. Характерные признаки.
11. Эксплуатационные требования к качеству дизельных топлив. Влияние качества применяемых дизельных топлив на надежность транспортных средств, их долговечность и работоспособность, организацию сервисного обслуживания.
12. Показатели и свойства дизельных топлив, влияющие на подачу и смесеобразование. Влияние свойств дизельных топлив на технологию и организацию процесса сервиса автотранспортных средств, необходимости контроля качества ресурсов и параметров технологических процессов.
13. Ассортимент дизельных топлив. Характерные признаки.
14. Марки, свойства газообразных топлив. Влияния качества газообразных топлив на надежность транспортных средств, их долговечность и работоспособность, организацию сервисного обслуживания.
15. Преимущества и недостатки применения газовых топлив. Влияние свойств газообразных топлив на технологию и организацию процесса сервиса автотранспортных средств, необходимости контроля качества ресурсов и параметров технологических процессов.
16. Прочие виды альтернативных топлив. Характерные признаки.

### **Вопросы для устного опроса (самоконтроля) (Блок 2)**

17. Общие понятия о трении и износе.

18. Основные требования к качеству масел. Влияния качества применяемых моторных масел на надежность транспортных средств, их долговечность и работоспособность, организацию сервисного обслуживания.

19. Свойства моторных масел. Влияние свойств масел на технологию и организацию процесса сервиса автотранспортных средств, необходимости контроля качества ресурсов и параметров технологических процессов

20. Особенности синтетических смазочных материалов. Влияния качества применяемых смазочных синтетических материалов на надежность транспортных средств, их долговечность и работоспособность, организацию сервисного обслуживания.

21. Научно-техническая информация о системах классификации моторных масел. Взаимозаменяемость с зарубежными аналогами.

22. Трансмиссионные масла. Влияния качества применяемых трансмиссионных масел на надежность транспортных средств, их долговечность и работоспособность, организацию сервисного обслуживания.

23. Общие сведения о структуре, составе и принципах производства смазок.

24. Основные эксплуатационные свойства пластичных смазок. Влияния качества применяемых смазок на надежность транспортных средств, их долговечность и работоспособность, организацию сервисного обслуживания

25. Ассортимент пластичных смазок и их применение. Влияние типа смазок на технологию и организацию процесса сервиса автотранспортных средств, необходимости контроля качества ресурсов и параметров технологических процессов.

26. Классификация и требования к охлаждающим жидкостям. Влияния качества применяемых охлаждающих жидкостей на надежность транспортных средств, их долговечность и работоспособность, организацию сервисного обслуживания.

27. Жидкости для гидравлических систем. Характерные признаки.

28. Тормозные жидкости. Характерные признаки.

29. Амортизаторные жидкости. Влияние свойств жидкости на технологию и организацию процесса сервиса автотранспортных средств, необходимости контроля качества ресурсов и параметров технологических процессов.

30. Пусковые жидкости.

31. Изменение свойств масел при эксплуатации

32. Оценка старения масел. Влияние изменения эксплуатационных характеристик масел на технологию и организацию процесса сервиса автотранспортных средств, необходимости контроля качества ресурсов и параметров технологических процессов.

33. Пути снижения расхода смазочных масел.

34. Порядок приёма нефтепродуктов. Контроль качества нефтепродуктов.

35. Хранение нефтепродуктов.

36. Транспортировка нефтепродуктов.

37. Отпуск нефтепродуктов.

38. Методы повышения эффективности использования горюче-смазочных материалов.

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий, 5 – за защиту лабораторных работ

Критерии получения оценки:

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального

количества баллов;

результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;

- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;  
- решение задач и упражнений по образцу;  
- решение вариантовых задач и упражнений;  
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;  
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА**

К самостоятельной работе относится написание и защита доклада в семестре. Подготовка доклада по дисциплине «Автоэксплуатационные материалы» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Примерные темы доклада:

1. Общие сведения о топливах
2. Автомобильные бензины
3. Автомобильные дизельные топлива
4. Альтернативные топлива
5. Трансмиссионные и гидравлические масла
6. Автомобильные пластичные смазки
7. Жидкости для системы охлаждения
8. Жидкости для гидравлических систем
9. Управление расходом топлива и смазочных материалов
10. Экономия топлива и смазочных материалов

В результате подготовки доклада студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

##### **Общие рекомендации по подготовке доклада**

Доклад должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

Во введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания

работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы (диаграммы и другие материалы).

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точки.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

### **Оформление доклада и порядок защиты**

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

### **Критерии оценки доклада**

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
1.Степень раскрытия сущности проблемы	<ul style="list-style-type: none"><li>- соответствие содержания теме реферата;</li><li>- полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;</li><li>- умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;</li><li>- умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу;</li><li>- аргументировать основные положения и выводы;</li><li>- умение четко и обоснованно формулировать выводы;</li><li>- самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала</li></ul>	1 1 1 1 1 1 2
2.Соблюдение требований по оформлению	<ul style="list-style-type: none"><li>- правильность и аккуратность оформления реферата</li><li>- точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента,</li><li>- соблюдение требований к объему и структуре реферата;</li><li>- грамотность и культура изложения</li></ul>	1 1 1 1

3. Уровень защиты реферата	- доклад структурирован, раскрывает тему - даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы - слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации; - количество слайдов не более 10	1 2 1 1
Максимальное количество баллов		17

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

- 17 баллов – оценка «отлично»;
- 12-16 баллов – оценка «хорошо»;
- 8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»
- Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ**

Данный вид самостоятельной работы рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен .

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Данный вид самостоятельной работы рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ**

Процедура зачета (дифференцированного зачета) как отдельное контрольное мероприятие проводится по следующим вопросам.

1 Наука химмотология. Понятия о эксплуатационных свойствах и химмотологических процессах.

2 Состав нефти.

3 Основы переработки нефти.

4 Описать процессы термического крекинга, каталитического крекинга, реформинга, гидрокрекинга.

5 Классификация эксплуатационных материалов.

6 Основные эксплуатационные свойства бензинов: карбюрация, плотность.

7 Основные эксплуатационные свойства бензинов: вязкость, испаряемость, давление его насыщенных паров.

8 Основные эксплуатационные свойства бензинов: теплотворная способность, детонационная стойкость, антидетонаторы.

9 Основные эксплуатационные свойства бензинов: коррозионные свойства бензина, химическая стабильность.

10 Экология автомобильных бензинов.

11 Ассортимент автомобильных бензинов.

12 Эксплуатационные свойства дизельных топлив: самовоспламеняемость, цетановое число.

- 13 Эксплуатационные свойства дизельных топлив: фракционный состав, низкотемпературные свойства топлива, фильтруемость, повышенное нагарообразование.
- 14 Ассортимент дизельных топлив.
- 15 Преимущества газообразных топлив.
- 16 Свойства сжиженных газов.
- 17 Свойства сжатых газов.
- 18 Перспективные виды топлива.
- 19 Хранение топлива.
- 20 Эксплуатационные свойства моторных масел: смазывающие свойства, вязкость.
- 21 Эксплуатационные свойства моторных масел: индекс вязкости, антиокислительные свойства.
- 22 Эксплуатационные свойства моторных масел: детергентно — диспергирующие свойства, антикоррозионные свойства, низкотемпературные свойства.
- 23 Изменение свойств масел и оценка их качества при эксплуатации двигателя
- 24 Отложения, образующиеся в двигателе.
- 25 Особенности синтетических и полусинтетических моторных масел.
- 26 Пути снижения расхода моторных масел.
- 27 Классификация моторных масел.
- 28 Регенерация моторных масел.
- 29 Основные свойства трансмиссионных масел: смазывающая способность, вязкость.
- 30 Основные свойства трансмиссионных масел: противоизносные, противозадирные и противопиттинговые свойства, физическая стабильность, полагая вязкостнотемпературная кривая.
- 31 Особенности работы масла в гидромеханических передачах.
- 32 Классификация отечественных и зарубежных трансмиссионных масел.
- 33 Эксплуатационные требования к гидравлическим маслам.
- 34 Классификация, маркировка и свойства масел для гидравлических систем
- 35 Состав пластичных смазок.
- 36 Эксплуатационные свойства пластичных смазок: пенетрация, предел прочности, вязкость.
- 37 Эксплуатационные свойства пластичных смазок: коллоидная стабильность, температура каплепадения, механическая стабильность, водостойкость.
- 38 Эксплуатационные свойства пластичных смазок: термоупрочнение, испаряемость, химическая стабильность, противокоррозионные свойства, защитные (консервационные) свойства.
- 39 Классификация и маркировка пластичных смазок.
- 40 Ассортимент пластичных смазок, их применение и взаимозаменяемость.
- 41 Требования к охлаждающим жидкостям.
- 42 Низкозамерзающие охлаждающие жидкости.
- 43 Ассортимент низкозамерзающих охлаждающих жидкостей.
- 44 Рекомендации по применению низкозамерзающих охлаждающих жидкостей.
- 45 Эксплуатационные требования к тормозным жидкостям.
- 46 Свойства тормозных жидкостей.
- 47 Ассортимент и потребительские свойства тормозных жидкостей.
- 48 Рекомендации по применению тормозных жидкостей.
- 49 Эксплуатационные требования к амортизаторным жидкостям. Виды и эксплуатационные свойства.
- 50 Эксплуатационные требования к пусковым жидкостям. Виды и способы применения.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости.

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

## **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

<b>Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Якунин Н. Н., Якунина Н. В., Дрючин Д. А., Калимуллин Р. Ф., Коваленко С. Ю.	Эксплуатация автомобильного транспорта: Учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС ACB, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/71352.html">http://www.iprbookshop.ru/71352.html</a>
<b>Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Кобозев А. К., Швецов И.И.	Тракторы и автомобили: теория ДВС	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2014	<a href="http://znanium.com/go.php?id=514178">http://znanium.com/go.php?id=514178</a>
Л2.2	Высокина Л.И., Данилов М. В.	Автомобили: конструкция, расчет и потребительские свойства	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2013	<a href="http://znanium.com/go.php?id=513856">http://znanium.com/go.php?id=513856</a>
<b>Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	ДГТУ; сост. А.Г. Сапожникова	Руководство для преподавателей по организации и планированию различных видов занятий и самостоятельной работы обучающихся в Донском государственном техническом университете: метод. указания	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavately-po-organizacii-i-planirovaniyu">https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavately-po-organizacii-i-planirovaniyu</a>
<b>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Якунин Н. Н., Якунина Н. В., Дрючин Д. А., Калимуллин Р. Ф., Коваленко С. Ю. Эксплуатация автомобильного транспорта: Учебное пособие. Оренбург: Оренбургский государственный университет,			
Э2	Кобозев А. К., Швецов И.И. Тракторы и автомобили: теория ДВС Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2014			
Э3	Высокина Л.И., Данилов М. В. Автомобили: конструкция, расчет и потребительские свойства. Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2013			
<b>Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.			
<b>Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.2.1	Информационная справочная система КонсультантПлюс.Ставропольский край // Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>			

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Автоэксплуатационные материалы»

для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис транспортных средств



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Автоэксплуатационные материалы»  
для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта

Методические указания по дисциплине «Автоэксплуатационные материалы» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис, направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта

## **Содержание**

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>4</b>
Практическое занятие 1 Бензин (определение показателей и эксплуатационных свойств) .....	5
Практическое занятие 2 Дизельное топливо (определение показателей и эксплуатационных свойств).....	5
Практическое занятие 3 Газообразное топливо (определение показателей и эксплуатационных свойств) .....	5
Практическое занятие 4 Моторные масла (определение показателей и эксплуатационных свойств).....	6
Практическое занятие 5 Трансмиссионные масла (определение показателей и эксплуатационных свойств) .....	7
Практическое занятие 6 Пластичные смазки (определение показателей и эксплуатационных свойств).....	8
Практическое занятие 7 Технические жидкости (определение показателей и эксплуатационных свойств) .....	9
Практическое занятие 8 Пути экономии автомобильных эксплуатационных материалов ...	9
<b>СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>9</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Задачи дисциплины состоят в способности эффективно использовать эксплуатационные материалы, умении применять эксплуатационные материалы в зависимости от технических характеристик транспортных средств и условий эксплуатации, организовать и осуществлять контроль качества эксплуатационных материалов, обеспечить безопасную эксплуатацию, хранение и транспортировку материалов, умении работать с нормативно-технической документацией и справочными материалами.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, экономической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-1.2: Участвует в выборе материальных ресурсов, оборудования для осуществления процесса сервиса

ПК-3.1: Использует критерии выбора материальных ресурсов и специальных средств для осуществления процесса сервиса

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

выбор материалов и комплектующих при оказании автосервисных услуг, критерии поиска и выбора необходимых ресурсов для выполнения сервисных работ на автотранспортном предприятии;

Уметь:

из имеющегося перечня автоэксплуатационных материалов выбирать необходимый для оказания сервисного процесса, применять критерии выбора материальных ресурсов при планировании материальных потоков в сервисной деятельности;

Владеть:

навыками оказания сервисных услуг автотранспортным предприятием, осуществления сервисного процесса с применением критериев выбора автоэксплуатационных материалов.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

## **Практическое занятие 1 Бензин (определение показателей и эксплуатационных свойств)**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-1.2 ПК- 3.1

### **Вопросы для обсуждения**

- 1 Назовите назначение автомобильных бензинов.
- 2 Перечислите эксплуатационные требования к качеству бензинов.
- 3 Дайте определение октановому числу.
- 4 Опишите методы определения октанового числа.
- 5 Перечислите способы повышения октанового числа.
- 6 Опишите марки бензина и их применения.
- 7 Что такое плотность вещества, как её измеряют?
- 8 Как зависит плотность от температуры?
- 9 В каких пределах должна находиться плотность бензина?
- 10 Каким показателем оценивается наличие органических кислот в топливе?
- 11 Что такое фракционный состав топлива и как он определяется?
- 12 Какое свойство топлива характеризует фракционный состав?
- 13 Какие свойства топлив характеризуются температурами 10 %, 50%, 90% перегонки?
- 14 Каковы технические требования ГОСТа к фракционному составу бензина?
- 15 В чём заключается испытание на медной пластине?
- 16 Каковы требования ГОСТа к содержанию в бензине фактических смол, механических примесей и воды?

## **Практическое занятие 2 Дизельное топливо (определение показателей и эксплуатационных свойств)**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-1.2 ПК- 3.1

### **Вопросы для обсуждения**

- 1 Назовите назначение дизельного топлива.
- 2 Перечислите эксплуатационные требования, предъявляемые к дизельному топливу.
- 3 Раскройте сущность октанового числа.
- 4 Опишите процесс самовоспламенения и его влияние на работу дизельного двигателя. Охарактеризуйте свойства дизельного топлива, влияющие на нагарообразование и коррозию.
- 5 Опишите обозначение и ассортимент дизельного топлива.
- 6 Что такое кинематическая вязкость и как её определяют?
- 7 Как влияет вязкость на эксплуатационные свойства ДТ?
8. Что такое температура помутнения и температура застывания?
- 9 При какой температуре наружного воздуха может применяться ДТ?
- 10 Перечислите марки ДТ.

## **Практическое занятие 3 Газообразное топливо (определение показателей и эксплуатационных свойств)**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-1.2 ПК- 3.1

### **Вопросы для обсуждения**

- 1 Перечислите виды газового топлива.
- 2 Назовите состав и марки сжиженных газов.

- 3 Назовите состав и марки сжатых газов.
- 4 Перечислите достоинства и недостатки применения газового топлива.
- 5 Проанализируйте целесообразность использования альтернативных видов топлив.
- 6 Какие марки сжиженных газов используются в нашей стране, как автомобильное топливо?
- 7 Как изменяются технические характеристики автомобилей при переводе их на сжиженный газ?
- 8 Что является препятствием для дальнейшего расширения применения сжиженных газов, на автомобильном транспорте?
- 9 Опишите условия хранения сжатого природного газа при использовании его на автотранспорте.
- 10 Перечислите характерные особенности водорода, как автомобильного топлива? Каковы наиболее перспективные направления использования водорода в качестве автомобильного топлива?
- 11 Назовите основные преимущества и недостатки применения синтетических спиртов в качестве автомобильного топлива.
- 12 Какие преимущества даёт применение метилтетибутилового эфира, в качестве добавки к автомобильным бензинам?
- 13 Какова область применения газовых конденсатов, как автомобильного топлива?

#### **Практическое занятие 4 Моторные масла (определение показателей и эксплуатационных свойств)**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-1.2 ПК- 3.1

##### **Вопросы для обсуждения**

1. Дайте краткую характеристику видов трения при классификации по наличию смазки между рабочими поверхностями?
2. Перечислите основные функции, выполняемые смазочным маслом в агрегатах автомобиля? Перечислите основные требования, предъявляемые к смазочным маслам? Опишите, каким образом влияют вязкостные свойства масла на показатели работы смазываемого агрегата?
3. Какими показателями характеризуются вязкостные свойства масла? Что характеризует показатель называемый индексом вязкости? Каким образом могут быть улучшены вязкостно-температурные свойства масла?
4. Какое масло называют загущенным? Опишите, какие преимущества даёт применение загущенных масел? Назовите основные недостатки загущенных масел?
5. Каким образом может быть понижена температура застывания масла?
6. Объясните, что понимают под смазывающими свойствами масла?
7. Какие виды активных компонентов (веществ) применяются для улучшения смазывающих свойств масла? Опишите механизмы взаимодействия этих компонентов с поверхностью металла?
8. Каким образом могут быть улучшены смазывающие свойства масла?
9. Что понимают под свойством, называемым стабильностью масла? Перечислите факторы, которые оказывают влияние на стабильность масла?
10. Назовите основные виды отложений, которые образуются в двигателе в процессе его работы?
11. В каких зонах образуются эти отложения? Какие свойства масла оказывают влияние на механизм образования отложений в двигателе?
12. Каким образом можно уменьшить образование отложений в двигателе?
13. Что понимают под детергенно-диспергирующими свойствами масла?
14. От каких факторов зависят коррозионные свойства масел?
15. От каких факторов зависят защитные свойства масел? Назовите основные преимущества синтетических масел по отношению к минеральным?

16. Назовите специфические требования, предъявляемые к маслу для гидромеханических передач? Назовите основные группы примесей, загрязняющих моторное масло в процессе эксплуатации?

17. Какие факторы оказывают влияние на интенсивность процесса загрязнения масла в процессе эксплуатации?

18. К каким последствиям приводит срабатывание присадок, содержащихся в масле? Назовите основные факторы, от которых зависит скорость срабатывания присадок, введенных в масло?

19. Перечислите основные браковочные параметры, используемые при контроле качества масла?

20. Опишите процессы, которые определяют изменение вязкости масла в период эксплуатации?

21. Опишите процессы, которые определяют изменение щелочного числа масла в период эксплуатации?

22. Какие эксплуатационные качества масла характеризует показатель называемый температурой вспышки? Назовите основные факторы, от которых зависит расход масла в процессе эксплуатации?

23. Дайте краткую характеристику существующих методов определения периодичности замены масла? Назовите основные факторы, от которых зависит угар масла? Перечислите основные методы, позволяющие снизить расход смазочных масел?

24. Каким образом отечественные моторные масла подразделяются на классы и группы? Какие данные указываются в маркировке моторного масла, выполненной в соответствии с ГОСТ 17479.1 - 85?

25. Приведите пример маркировки сезонного и всесезонного моторного масла в соответствии с ГОСТ 17479.1 - 85.

26. Какие свойства моторных масла проверяются при проведении моторных испытаний в соответствии с ГОСТ 17479.1 - 85?

27. Назовите классификации моторных масел, которые получили наибольшее распространение за рубежом?

28. Какой логограммой маркируют моторные масла, лицензированные API?

29. По каким свойствам классифицируются масла классификацией SAE J-300?

30. По каким свойствам классифицируются масла классификацией API?

31. Какие данные указываются в маркировке трансмиссионного масла, выполненной в соответствии с ГОСТ 17479.2 - 85?

32. Приведите пример маркировки трансмиссионного масла в соответствии с ГОСТ 17479.2 - 85.

33. Назовите классификации трансмиссионных масел, которые получили наибольшее распространение за рубежом? Назовите наиболее известные марки

## **Практическое занятие 5 Трансмиссионные масла (определение показателей и эксплуатационных свойств)**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-1.2 ПК- 3.1

### **Вопросы для обсуждения**

1 Сформулируйте назначение охлаждающей жидкости.

2 Перечислите эксплуатационные требования, предъявляемые к антифризам.

3 Назовите отечественные и зарубежные марки ОЖ.

4 Опишите виды и марки антифризов.

5 Перечислите основные марки тормозных жидкостей.

6 Перечислите основные марки стеклоомывающих жидкостей.

### **Задание 1**

Изучить краткие теоретические сведения.

Ознакомится с системами классификаций: ГОСТ, SAE, API, ACEA, ILSAC.

Ознакомится с допусками моторных масел.

Подобрать моторное и трансмиссионное масло для автомобиля в соответствии с Вашим вариантом.

Таблица – Исходные данные

№ вар.	Марка автомобиля	Год выпуска	Объем и тип двигателя	Тип КПП	Время года	Температура эксплуатации
1	Ford Focus	2010	1.8 дизель	6 МКПП	лето	+26
2	Mitsubishi ASX	2015	2.2 дизель	6 АКПП	лето	+26
3	Hyundai Solaris	2015	1.6 бензин	6 АКПП	лето	+29
4	Citroen X. Picasso	2003	2.0 дизель	5 МКПП	лето	+29
5	Audi A8	2014	3.0 дизель	8 АКПП	лето	+35
6	Ford Focus	1999	1.8 бензин	5 МКПП	лето	+35
7	Peugeot 307	2006	1.6 бензин	5 МКПП	зима	-10
8	Mersedes-benz Sprinter	2015	2.1 дизель	5 МКПП	зима	-10
9	Volkswagen Golf VII	2014	1.4 бензин	6 МКПП	зима	-20
10	LADA 2106	1996	1.6 бензин	4 МКПП	зима	-20
11	Renault Duster	2016	1.6 бензин	5 МКПП	лето	+10
12	Peugeot 406	1998	1.9 дизель	5 МКПП	лето	+10

## Практическое занятие 6 Пластичные смазки (определение показателей и эксплуатационных свойств)

Цель занятия заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-1.2 ПК- 3.1

### Вопросы для обсуждения

1. 1 Какие смазочные материалы называют пластичными смазками?
2. Из каких основных компонентов состоят пластичные смазки?
3. Назовите основные стадии приготовления пластичных смазок?
4. Перечислите основные эксплуатационные характеристики пластичных смазок?
5. Что называют пределом прочности пластичных смазок?
6. Как влияет предел прочности смазки на её способность смазывать поверхности трения?
7. Что понимают под свойством, называемым вязкостью пластичной смазки?
8. Как влияет вязкость пластичной смазки на показатели работы смазываемого сопряжения? Что понимают под свойством, называемым коллоидной стабильностью пластичной смазки?
9. Каким образом влияют условия эксплуатации пластичной смазки на её коллоидную стабильность? Что называют температурой каплепадения пластичной смазки?
10. Что понимают под свойством, называемым водостойкостью пластичной смазки?
11. Поясните, в чём состоит сущность явления термоупрочнения пластичной смазки?
12. Что принято понимать под термином, называемым химической стабильностью пластичной смазки?
13. От каких факторов зависят консервационные (защитные) свойства пластичных смазок?
14. На какие группы разделены пластичные смазки в соответствии с принятой в нашей стране классификацией?
15. На какие подгруппы делятся антифрикционные пластичные смазки?
16. На какие подгруппы делятся уплотнительные пластичные смазки?
17. Какие данные указываются в классификационном обозначении пластичной смазки?

18. Назовите основные марки пластичных смазок, используемых на автотранспорте?

### **Практическое занятие 7 Технические жидкости (определение показателей и эксплуатационных свойств)**

Цель занятия заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-1.2 ПК- 3.1

#### **Вопросы для обсуждения**

1. Перечислите основные виды технических жидкостей, используемых на автомобильном транспорте?
2. Перечислите основные требования, предъявляемые к охлаждающим жидкостям?
3. Перечислите основные преимущества и недостатки воды, как охлаждающей жидкости?
4. Назовите основные мероприятия, способствующие уменьшению образования накипи в элементах системы охлаждения при использовании воды, как охлаждающей жидкости?
5. Каким образом может быть удалена накипь из системы охлаждения двигателя?
6. Какой состав имеют низкозамерзающие охлаждающие жидкости?
7. Перечислите основные преимущества и недостатки низкозамерзающих охлаждающих жидкостей по сравнению с водой? Назовите основные марки низкотемпературных охлаждающих жидкостей, используемых на автомобильном транспорте?
8. Назовите основные критерии по которым определяют необходимость замены низкотемпературной охлаждающей жидкости?
9. Назовите основные требования, предъявляемые к жидкостям для гидравлических систем?
10. Назовите основные марки тормозных жидкостей, перечислите их достоинства и недостатки?
11. Назовите основные требования, предъявляемые к качеству амортизаторных жидкостей?
12. Перечислите основные марки амортизаторных жидкостей?
13. Перечислите основные марки пусковых жидкостей, назовите основные компоненты, входящие в их состав?
14. Каким образом пусковые жидкости вводятся в двигатель при его запуске?

### **Практическое занятие 8 Пути экономии автомобильных эксплуатационных материалов**

Цель занятия заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-1.2 ПК- 3.1

#### **Вопросы для обсуждения**

- 1 Расскажите о составе отработавших газов.
- 2 Укажите компоненты отработавших газов по воздействию на организм человека.
- 3 Перечислите показатели допустимого воздействия вредных веществ на окружающую среду?

### **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Якунин Н. Н., Якунина Н. В., Дрючин Д. А., Калимуллин Р. Ф., Коваленко С. Ю.	Эксплуатация автомобильного транспорта: Учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/71352.html">http://www.iprbookshop.ru/71352.html</a>
Дополнительная литература				

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Кобозев А. К., Швецов И.И.	Тракторы и автомобили: теория ДВС	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2014	<a href="http://znani um.com/go .php?id=514178">http://znani um.com/go .php?id=514178</a>
Л2.2	Высочкина Л.И., Данилов М. В.	Автомобили: конструкция, расчет и потребительские свойства	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2013	<a href="http://znani um.com/go .php?id=513856">http://znani um.com/go .php?id=513856</a>

#### **Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	ДГТУ; сост. А.Г. Сапожникова	Руководство для преподавателей по организации и планированию различных видов занятий и самостоятельной работы обучающихся в Донском государственном техническом университете: метод. указания	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavately-po-organizacii-i-planirovaniyu">https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavately-po-organizacii-i-planirovaniyu</a>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Якунин Н. Н., Якунина Н. В., Дрючин Д. А., Калимуллин Р. Ф., Коваленко С. Ю. Эксплуатация автомобильного транспорта: Учебное пособие. Оренбург: Оренбургский государственный университет,
Э2	Кобозев А. К., Швецов И.И. Тракторы и автомобили: теория ДВС Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2014
Э3	Высочкина Л.И., Данилов М. В. Автомобили: конструкция, расчет и потребительские свойства. Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2013

#### **Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.
---------	---

#### **Перечень информационных справочных систем**

6.3.2.1	Информационная справочная система КонсультантПлюс.Ставропольский край // Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
---------	---

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Автоэксплуатационные материалы»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Автозаправочные станции и комплексы»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис профиль «Сервис транспортных средств»

Методические указания по дисциплине «Автозаправочные станции и комплексы» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис профиль "Сервис транспортных средств"

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>4</b>
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	4
2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ	4
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА	5
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ	7
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА	7
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ	9
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	
10	
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ	11
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ	13
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ	14

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Автозаправочные станции и комплексы».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования автозаправочных станций и комплексов и с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Целью освоения дисциплины «Автозаправочные станции и комплексы» является формирование у студентов системных знаний, умений и навыков о комплексе факторов, определяемых функциональными параметрами различных конструктивных подсистем автомобиля, обеспечивающих безопасность транспортных средств в процессе их эксплуатации, и требующих технического контроля и сервисного обслуживания.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение технических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области автозаправочных станций и комплексов, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, экономической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

**ПК-3.1: Использует критерии выбора материальных ресурсов и специальных средств для осуществления процесса сервиса;**

**ПК-1.2: Участвует в выборе материальных ресурсов, оборудования для осуществления процесса сервиса.**

Самостоятельная работа по дисциплине «Автозаправочные станции и комплексы» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

#### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)**

1. Правила приема нефтепродуктов на АЗС.
2. Подготовка оператора АЗС к приемке нефтепродуктов.
3. Когда запрещается производить прием нефтепродуктов на АЗС.
4. Требование к оборудованию автомобиля предназначенного для перевозки нефтепродуктов.
5. Действие оператора АЗС при сливе нефтепродуктов в резервуар.
6. Учет нефтепродуктов на АЗС.
7. Порядок передачи смены операторами на АЗС.
8. Правила хранения нефтепродуктов.
9. Контроль за качеством и сохранностью нефтепродуктов на АЗС.
10. Метрологическое обеспечение при работе с нефтепродуктами.
11. Пожарная безопасность на АЗС.
12. Назначение и типы АЗС.
13. Охрана труда на АЗС.
14. Территория АЗС.
15. Резервуары на АЗС.
16. Топливораздаточные колонки ТРК.
17. Особенности эксплуатации контейнерных АЗС.
18. Особенности эксплуатации передвижных АЗС.
19. Выдача нефтепродуктов на АЗС.
20. Действие оператора АЗС во время выдачи нефтепродуктов.
21. Подготовка АЗС к эксплуатации в осенне-зимний период.

22. Моторные масла, назначение и марки.
23. Специальные жидкости, назначение и марки.
24. Охлаждающие жидкости, назначение, требования к ним, марки.
25. Тормозные жидкости, назначение и марки.
26. Амортизаторные жидкости, назначение и марки.
27. Гидравлические жидкости, назначение и марки.
28. Пусковые жидкости, назначение и марки.
29. Антиобледенительные жидкости назначение.
30. Автоочистители, назначение и марки.
31. Консистентные смазки, назначение и марки.
32. Марки бензинов. Требование к бензину.
33. Свойства бензина.
34. Марки дизельного топлива. Требование к ДТ.
35. Свойства дизельного топлива.
36. Преимущество газового автомобильного топлива над другими видами.
37. Основных вида газового топлива применяемые в качестве моторного топлива для автомобилей.
38. Сжиженные нефтяные газы их свойства.
39. Компримированные (сжатые) природные газы их свойства.
40. Сжиженные природные газы их свойства.

#### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 2)**

1. Классификация автозаправочных станций.
2. Характеристика стационарных АЗС.
3. Нормативные требования в отечественной практике к планировочным решениям АЗС и АЗК.
4. Характеристика технологическое оборудование АЗС.
5. Устройство резервуаров для хранения топлива.
6. Правила эксплуатации и режимы обслуживания резервуаров. Контроль качества сервиса.
7. Топливо- и маслораздаточные колонки (ТРК, МРК).
8. Устройство ТРК, эксплуатация сервисное обслуживание. Контроль эксплуатации и качества сервиса.
9. Техническое обслуживание ТРК. Контроль качества технологических процессов, используемых ресурсов.
10. Режимы технического обслуживания и ремонта технологических трубопроводов. Требования к качеству сервиса.
11. Оценка качества бензина по фракционному составу.
12. Определение качества образца дизельного топлива по наличию механических примесей.
13. Определение качества дизельного топлива по вязкости.

14. Определение качества дизельного топлива по температуре помутнения и застывания.
15. Определение качества нефтепродуктов по коэффициенту фильтруемости.
16. Оборудование для количественного учета нефтепродуктов, правила его эксплуатации.
17. Сервисное обслуживание и поверка рабочих средств измерений.
18. Документация и информация на АЗС для качественного обеспечения сервисных процессов.
19. Порядок документооборота на АЗС.
20. Правила приема нефтепродуктов.
21. Правила отпуска нефтепродуктов и качество сервиса потребителей.
22. Качество работы оператора при выдаче нефтепродуктов
23. Прием и передача смен операторами АЗС.
24. Источники вредного воздействия на окружающую среду в процессе эксплуатации АЗС.
25. Способы снижения выбросов нефтепродуктов и очистки сточных вод в процессе эксплуатации АЗС.
26. Меры безопасности при эксплуатации АЗС.
27. Пожарная безопасность при эксплуатации АЗС.
28. Технологический процесс доставки нефтепродуктов на АЗС.
29. Технологический процесс налива нефтепродуктов в автоцистерны и передвижные АЗС.
30. Автомобильные цистерны для перевозки нефтепродуктов.
31. Сервис резервуаров.

#### **Критерии оценки устного опроса**

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий, 5 – за защиту лабораторных работ

#### **Критерии получения оценки:**

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;

результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;

- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;

- решение задач и упражнений по образцу;

- решение вариантовых задач и упражнений;

- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА**

К самостоятельной работе относится написание и защита доклада в семестре. Подготовка доклада по дисциплине «Автозаправочные станции и комплексы» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Примерные темы доклада:

Общая характеристика технологического оборудования АЗК. Резервуары, правила их эксплуатации; оборудование резервуарных парков и режимы их сервисного обслуживания.

3 Топливо- и маслораздаточные колонки (ТРК, МРК) и их оборудование, их эксплуатация. Технологические трубопроводы, режимы сервисного обслуживания и ремонта.

4 Здания и сооружения АЗК. Система планово-предупредительного сервиса. 5.

Электрооборудование АЗК, защита от статического электричества, молниезащита.

Экологическое оборудование. Технологические процессы сервиса.

5 Правила приема, хранения и отпуска нефтепродуктов на АЗК. Система учета количества и качества АЗК.

6 Охрана окружающей среды на АЗК. Охрана труда. Противопожарная безопасность на АЗК.

7 Устройство и сервисное обслуживание ТРК. Оборудование для количественного учета нефтепродуктов.

8 Лабораторное оборудование для контроля качества и технологические процессы их применения для оценки качества нефтепродуктов.

8 Оборудование для управления ТРК и автоматизация технологических процессов АЗК.

9 Автомобильные резервуары для транспортировки и хранения нефтепродуктов, их сервисное обслуживание..

10 Документационное обеспечение сервисных процессов на АЗС.

11 Проектирование АЗС и АЗК. Реконструкция действующих АЗС. Нормативы проектирования.

В результате подготовки доклада студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

### **Общие рекомендации по подготовке доклада**

Доклад должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

Во введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы (диаграммы и другие материалы).

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точки.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

#### **Оформление доклада и порядок защиты**

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

#### **Критерии оценки доклада**

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
1.Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие содержания теме реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу; - аргументировать основные положения и выводы; - умение четко и обоснованно формулировать выводы; - самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала	1 1 1 1 1 1 2
2.Соблюдение требований по оформлению	- правильность и аккуратность оформления реферата -точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента, - соблюдение требований к объему и структуре реферата; - грамотность и культура изложения	1 1 1 1
3.Уровень защиты реферата	- доклад структурирован, раскрывает тему - даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы - слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации; - количество слайдов не более 10	1 2 1 1
Максимальное количество баллов		17

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

- 17 баллов – оценка «отлично»;
- 12-16 баллов – оценка «хорошо»;
- 8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»
- Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ**

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки в соответствии с рейтинговой системой обучения. Выполнение тестовых заданий предоставляет студентам возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Тестовые задания охватывают основные вопросы по дисциплине «Автозаправочные станции и комплексы».

У студента есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий студенты должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других источников.

Контрольный тест выполняется студентами самостоятельно во время семинарских занятий.

### **Тестовые задания**

Не предусмотрены

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Контрольная работа, как одна из форм оценки уровня подготовки студентов, ставит своей целью закрепление теоретических знаний, полученных студентами в процессе изучения данной дисциплины, и приобретение ими навыков практического анализа особенностей функционирования организаций в современных условиях.

Выполнение контрольной работы способствует приобретению студентами навыков самостоятельной работы с первоисточниками, учебной, научной и специальной литературой, умений выделять в них главное, анализировать, обобщать, логично излагать изученный материал.

### **Не предусмотрены**

### **Оформление контрольной работы и порядок защиты**

Контрольная работа должна иметь титульный лист, план работы, непосредственно текст (условие задач и решение).

Контрольная работа должна быть аккуратно оформлена(формат А4, машинописный текст, размер левого поля 20 мм, правого – 10 мм, верхнего – 20 мм, нижнего – 20 мм, отступ красной строки 1,5, межстрочный интервал 1,5, шрифт 14, TimesNewRoman), иметь нумерацию страниц и список использованных источников, в котором указываются все использованные литературные источники, расположенные в алфавитном порядке и пронумерованные.

Контрольная работа представляется на проверку преподавателю, далее осуществляется защита в виде собеседования.

### **Критерии оценивания контрольной работы**

Уровень качества письменной контрольной работы студента определяется с использованием следующей системы оценок:

Таблица 6 - Критерии оценки контрольной работы

Критерии оценки	Максимальное количество баллов
выполнение заданий	
1	3
2	3
3	3
4	3
5	3
6	2
Максимальное количество баллов	17

По результатам устного опроса по контрольной работе обучающемуся выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания, в котором очевиден способ решения;
- обучающийся демонстрирует базовые знания, умения и навыки, примененные при выполнении заданий контрольной работы;
- у обучающегося не имеется затруднений в использовании научно-понятийного аппарата в терминологии курса, а если затруднения имеются, то они незначительные;
- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные или частично правильные ответы.

Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) сформированы на базовом уровне (уровень 1) (см. табл.).

Оценка «не зачтено» ставится обучающемуся, если:

- обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится задание, не способен выполнить задание с очевидным решением, не владеет навыками в области изучаемой дисциплины;
- обучающийся не демонстрирует базовые знания, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий контрольной работы;
- в процессе ответа по теоретическому и практическому материалу, содержащемуся в вопросах контрольной работы, допущены принципиальные ошибки при изложении материала.

Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) не сформированы.

Контрольная работа, признанная не отвечающей предъявляемым требованиям, возвращается студенту для доработки, при этом указываются ее недостатки и даются рекомендации для их устранения. Студенту предлагается с учетом замечаний преподавателя вторично представить контрольную работу вместе с первой работой.

## . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ

### Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)

Процедура зачета (дифференцированного зачета) как отдельное контрольное мероприятие проводится по следующим вопросам.

Правила приема нефтепродуктов на АЗС.

1. Подготовка оператора АЗС к приемке нефтепродуктов.
2. Когда запрещается производить прием нефтепродуктов на АЗС.

3. Требование к оборудованию автомобиля предназначенного для перевозки нефтепродуктов.
4. Действие оператора АЗС при сливе нефтепродуктов в резервуар.
5. Учет нефтепродуктов на АЗС.
6. Порядок передачи смены операторами на АЗС.
7. Правила хранения нефтепродуктов.
8. Контроль за качеством и сохранностью нефтепродуктов на АЗС.
9. Метрологическое обеспечение при работе с нефтепродуктами.
10. Пожарная безопасность на АЗС.
11. Назначение и типы АЗС.
12. Охрана труда на АЗС.
13. Территория АЗС.
14. Резервуары на АЗС.
15. Топливораздаточные колонки ТРК.
16. Особенности эксплуатации контейнерных АЗС.
17. Особенности эксплуатации передвижных АЗС.
18. Выдача нефтепродуктов на АЗС.
19. Действие оператора АЗС во время выдачи нефтепродуктов.
20. Подготовка АЗС к эксплуатации в осенне-зимний период.
21. Моторные масла, назначение и марки.
22. Специальные жидкости, назначение и марки.
23. Охлаждающие жидкости, назначение, требования к ним, марки.
24. Тормозные жидкости, назначение и марки.
25. Амортизаторные жидкости, назначение и марки.
26. Гидравлические жидкости, назначение и марки.
27. Пусковые жидкости, назначение и марки.
28. Антиобледенительные жидкости назначение.
29. Автоочистители, назначение и марки.
30. Консистентные смазки, назначение и марки.
31. Марки бензинов. Требование к бензину.
32. Свойства бензина.
33. Марки дизельного топлива. Требование к ДТ.
34. Свойства дизельного топлива.
35. Преимущество газового автомобильного топлива над другими видами.
36. Основных вида газового топлива применяемые в качестве моторного топлива для автомобилей.
37. Сжиженные нефтяные газы их свойства.
38. Компримированные (сжатые) природные газы их свойства.
39. Сжиженные природные газы их свойства.

#### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 2)**

1. Классификация автозаправочных станций.
2. Характеристика стационарных АЗС.
3. Нормативные требования в отечественной практике к планировочным решениям АЗС и АЗК.
4. Характеристика технологическое оборудование АЗС.
5. Устройство резервуаров для хранения топлива.
6. Правила эксплуатации и режимы обслуживания резервуаров. Контроль качества сервиса.
7. Топливо- и маслораздаточные колонки (ТРК, МРК).
8. Устройство ТРК, эксплуатация сервисное обслуживание. Контроль эксплуатации и качества сервиса.

9. Техническое обслуживание ТРК. Контроль качества технологических процессов, используемых ресурсов.
10. Режимы технического обслуживания и ремонта технологических трубопроводов. Требования к качеству сервиса.
11. Оценка качества бензина по фракционному составу.
12. Определение качества образца дизельного топлива по наличию механических примесей.
13. Определение качества дизельного топлива по вязкости.
14. Определение качества дизельного топлива по температуре помутнения и застывания.
15. Определение качества нефтепродуктов по коэффициенту фильтруемости.
16. Оборудование для количественного учета нефтепродуктов, правила его эксплуатации.
17. Сервисное обслуживание и поверка рабочих средств измерений.
18. Документация и информация на АЗС для качественного обеспечения сервисных процессов.
19. Порядок документооборота на АЗС.
20. Правила приема нефтепродуктов.
21. Правила отпуска нефтепродуктов и качество сервиса потребителей.
22. Качество работы оператора при выдаче нефтепродуктов
23. Прием и передача смен операторами АЗС.
24. Источники вредного воздействия на окружающую среду в процессе эксплуатации АЗС.
25. Способы снижения выбросов нефтепродуктов и очистки сточных вод в процессе эксплуатации АЗС.
26. Меры безопасности при эксплуатации АЗС.
27. Пожарная безопасность при эксплуатации АЗС.
28. Технологический процесс доставки нефтепродуктов на АЗС.
29. Технологический процесс налива нефтепродуктов в автоцистерны и передвижные АЗС.
30. Автомобильные цистерны для перевозки нефтепродуктов.
31. Сервис резервуаров.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости.

### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен.

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры. Перед экзаменом студенту необходимо полностью выполнить все задания к практическим занятиям, подготовить и защитить самостоятельную работу. При наличии задолженности по текущей аттестации по данной дисциплине студент к экзамену не допускается. Экзамен по дисциплине предусмотрен в устной форме по билетам.

#### **Порядок и критерии оценивания**

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по дисциплине. Проверка качества подготовки студентов на экзаменах заканчивается выставлением отметок по принятой пятибалльной шкале (см. п.1.2) (оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»).

#### **Распределение баллов по экзамену (промежуточная аттестация)**

Вид учебных работ по дисциплине	Промежуточная аттестация	
	Оценка, баллы	Критерии оценки

Устный ответ на экзамене	Оценка «отлично» - 40 баллов	<p>1) полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса;</p> <p>2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры;</p> <p>3) излагает материал последовательно и правильно, с соблюдением исторической и хронологической последовательности.</p> <p>Компетенция (и) или ее часть сформирована</p>
	Оценка «хорошо» - 30 - 39 баллов	<p>ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.</p> <p>Компетенция и (или) ее часть сформирована на 2 уровне.</p>
	Оценка «удовлетворительно» - 15 - 29 баллов	<p>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</p> <p>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</p> <p>3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.</p> <p>Компетенция и (или) ее часть сформирована на 1 уровне.</p>
	Оценка «неудовлетворительно» - 0 - 14 баллов	<p>1) студент обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос;</p> <p>2) допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл;</p> <p>3) беспорядочно и неуверенно излагает материал;</p> <p>4) на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся не дает правильные ответы.</p> <p>Компетенция и (или) ее часть не сформирована.</p>
Решение экзаменационной задачи	10 баллов	Задача решена, сделан вывод
	0 баллов	Задача нерешена
Максимальная сумма баллов промежуточной аттестации - 50		

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### 6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Стуканов В.А.	Сервисное обслуживание автомобильного транспорта: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://znanium.com/goto.php?id=982588">http://znanium.com/goto.php?id=982588</a>

Л1.2	Безбородов Ю. Н., Петров О. Н., Сокольников А. Н., Фельдман А. Л.	Технологическое оборудование для АЗС и нефтебаз: учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2015	<a href="https://bibliooclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435655">https://bibliooclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435655</a>
------	--	--	---	---

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1		Правила технической эксплуатации автозаправочных станций РД 153-39.2-080-01 (с изменениями и дополнениями, согласно приказа Минэнерго РФ от 17.06.2003 № 226)	Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2008	<a href="https://bibliooclub.ru/index.php?page=book&amp;id=57354">https://bibliooclub.ru/index.php?page=book&amp;id=57354</a>
Л2.2	Марусина В. И.	Системы, технология и организация автосервисных услуг: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010	<a href="https://bibliooclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228877">https://bibliooclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228877</a>

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	Стуканов В.А.	Автомобильные эксплуатационные материалы: Учебное пособие. Лабораторный практикум	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://znanium.com/goto.php?id=999682">http://znanium.com/goto.php?id=999682</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Милованов, А. В. Топливо и смазочные материалы [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Милованов, С. М. Ведищев. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 80 с. — 2227-8397. — Режим доступа:
Э2	Топливо, смазочные материалы и технические жидкости [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Остриков, А. И. Петрашев, С. Н. Сазонов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017. — 395 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72773.html">http://www.iprbookshop.ru/72773.html</a>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows (лицензионное ПО)
6.3.1.2	Пакет офисных программ Microsoft Office (лицензионное ПО)
6.3.1.3	Acrobat DC (свободно распространяемое ПО)
6.3.1.4	Консультант Плюс (отечественное лицензионное ПО)

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Справочная правовая система (СПС) КонсультантПлюс: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
---------	--

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Автозаправочные станции и комплексы»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис профиль «Сервис транспортных средств»



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Автозаправочные станции и комплексы»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта

Методические указания по дисциплине «Автозаправочные станции и комплексы» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис, направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта

## **Содержание**

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>4</b>
Практическое занятие 1 Автозаправочные станции (АЗС) и автозаправочные комплексы (АЗК).....	5
Практическое занятие 2 Планировочные решения АЗС и АЗК и их обустройство .....	5
Практическое занятие 3 Технологические трубопроводы, режимы технического обслуживания и ремонта Дискуссия.....	5
Практическое занятие 4 Нормативная документация на АЗК. Документооборот и отчетность на АЗК .....	5
Практическое занятие 5 Сервис резервуаров .....	6
Практическое занятие 6 Общая характеристика технологического оборудования АЗС .....	6
Практическое занятие 7 Топливо- и маслораздаточные колонки (ТРК, МРК) и их оборудование .....	6
Практическое занятие 8 Оборудование для количественного учета нефтепродуктов.....	6
<b>СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>6</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Задачи дисциплины состоят в способности эффективно использовать автозаправочные станции и комплексы, умении применять автозаправочные станции и комплексы в зависимости от технических характеристик транспортных средств и условий эксплуатации, организовать и осуществлять контроль качества эксплуатационных материалов, обеспечить безопасную эксплуатацию, хранение и транспортировку материалов, умении работать с нормативно-технической документацией и справочными материалами.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение технических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмысливанию проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, экономической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-3.1: Использует критерии выбора материальных ресурсов и специальных средств для осуществления процесса сервиса;

ПК-1.2: Участвует в выборе материальных ресурсов, оборудования для осуществления процесса сервиса.

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

- технологическое оборудование АЗС и АЗК и их устройство;
- правила безопасной эксплуатации АЗС и АЗК;
- документационное обеспечение организации работы АЗС и АЗК;
- технологию сервисного обслуживания оборудования АЗС и АЗК;
- процедуры оценки качества нефтепродуктов;
- нормативные материалы при реконструкции и проектировании АЗС и АЗК.

Уметь:

- осуществлять подбор технического оснащения АЗС и АЗК;
- обеспечивать безопасную эксплуатацию АЗС и АЗК;
- корректно подбирать и использовать документацию для обеспечения эксплуатации АЗС
- выполнять качественное сервисное обслуживание оборудования АЗС и АЗК;
- осуществлять процедуры оценки качества нефтепродуктов;
- разрабатывать проектные решения при реконструкции и сооружении АЗС и АЗК.

Владеть:

- навыками подбора технического оснащения АЗС и АЗК;
- приемами обеспечения безопасной эксплуатации АЗС и АЗК;
- мастерством подбора и использования документации для обеспечения эксплуатации АЗС
- навыками качественного сервисного обслуживания оборудования АЗС и АЗК;
- опытом проведения процедур оценки качества нефтепродуктов;
- навыками разработки проектных решений при реконструкции и сооружении АЗС и АЗК.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения

практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

## **Практическое занятие 1 Автозаправочные станции (АЗС) и автозаправочные комплексы (АЗК)**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.1;ПК-1.2

### **Вопросы для обсуждения**

1. Классификация автозаправочных станций.
2. Характеристика стационарных АЗС.
3. Нормативные требования в отечественной практике к планировочным решениям АЗС и АЗК.
4. Характеристика технологическое оборудование АЗС.
5. Устройство резервуаров для хранения топлива.

## **Практическое занятие 2 Планировочные решения АЗС и АЗК и их обустройство**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.1;ПК-1.2

### **Вопросы для обсуждения**

6. Правила эксплуатации и режимы обслуживания резервуаров. Контроль качества сервиса.
7. Топливо- и маслораздаточные колонки (ТРК, МРК).
8. Устройство ТРК, эксплуатация сервисное обслуживание. Контроль эксплуатации и качества сервиса.
9. Техническое обслуживание ТРК. Контроль качества технологических процессов, используемых ресурсов.
10. Режимы технического обслуживания и ремонта технологических трубопроводов. Требования к качеству сервиса.

## **Практическое занятие 3 Технологические трубопроводы, режимы технического обслуживания и ремонта Дискуссия**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.1;ПК-1.2

### **Вопросы для обсуждения**

11. Оценка качества бензина по фракционному составу.
12. Определение качества образца дизельного топлива по наличию механических примесей.
13. Определение качества дизельного топлива по вязкости.
14. Определение качества дизельного топлива по температуре помутнения и застывания.
15. Определение качества нефтепродуктов по коэффициенту фильтруемости.

## **Практическое занятие 4 Нормативная документация на АЗК. Документооборот и отчетность на АЗК**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.1;ПК-1.2

### **Вопросы для обсуждения**

16. Оборудование для количественного учета нефтепродуктов, правила его эксплуатации.
17. Сервисное обслуживание и поверка рабочих средств измерений.
18. Документация и информация на АЗС для качественного обеспечения сервисных процессов.
19. Порядок документооборота на АЗС.
20. Правила приема нефтепродуктов.

## **Практическое занятие 5 Сервис резервуаров**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.1;ПК-1.2

#### **Вопросы для обсуждения**

21. Правила отпуска нефтепродуктов и качество сервиса потребителей.
22. Качество работы оператора при выдаче нефтепродуктов
23. Прием и передача смен операторами АЗС.
24. Источники вредного воздействия на окружающую среду в процессе эксплуатации АЗС.
25. Способы снижения выбросов нефтепродуктов и очистки сточных вод в процессе эксплуатации АЗС.

### **Практическое занятие 6 Общая характеристика технологического оборудования АЗС**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.1;ПК-1.2

#### **Вопросы для обсуждения**

26. Меры безопасности при эксплуатации АЗС.
27. Пожарная безопасность при эксплуатации АЗС.
28. Технологический процесс доставки нефтепродуктов на АЗС.
29. Технологический процесс налива нефтепродуктов в автоцистерны и передвижные АЗС.
30. Автомобильные цистерны для перевозки нефтепродуктов.
31. Сервис резервуаров.

### **Практическое занятие 7 Топливо- и маслораздаточные колонки (ТРК, МРК) и их оборудование**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.1;ПК-1.2

#### **Вопросы для обсуждения**

- Общая характеристика технологического оборудования АЗК. Резервуары, правила их эксплуатации; оборудование резервуарных парков и режимы их сервисного обслуживания.
- 3 Топливо- и маслораздаточные колонки (ТРК, МРК) и их оборудование, их эксплуатация. Технологические трубопроводы, режимы сервисного обслуживания и ремонта.
- 4 Здания и сооружения АЗК. Система планово-предупредительного сервиса. 5. Электрооборудование АЗК, защита от статического электричества, молниезащита. Экологическое оборудование. Технологические процессы сервиса.
- 5 Правила приема, хранения и отпуска нефтепродуктов на АЗК. Система учета количества и качества АЗК.

### **Практическое занятие 8 Оборудование для количественного учета нефтепродуктов**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.1;ПК-1.2

#### **Вопросы для обсуждения**

- 6 Охрана окружающей среды на АЗК. Охрана труда. Противопожарная безопасность на АЗК.
- 7 Устройство и сервисное обслуживание ТРК. Оборудование для количественного учета нефтепродуктов.
8. Лабораторное оборудование для контроля качества и технологические процессы их применения для оценки качества нефтепродуктов.
- 8 Оборудование для управления ТРК и автоматизация технологических процессов АЗК.
- 9 Автомобильные резервуары для транспортировки и хранения нефтепродуктов, их сервисное обслуживание..
- 10 Документационное обеспечение сервисных процессов на АЗС.
- 11 Проектирование АЗС и АЗК. Реконструкция действующих АЗС. Нормативы проектирования.

### **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

6.1.1. Основная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Стukanov B.A.	Сервисное обслуживание автомобильного транспорта: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://znaniy.com/good.php?id=982588">http://znaniy.com/good.php?id=982588</a>

Л1.2	Безбородов Ю. Н., Петров О. Н., Сокольников А. Н., Фельдман А. Л.	Технологическое оборудование для АЗС и нефтебаз: учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2015	<a href="https://bibliooclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435655">https://bibliooclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435655</a>
------	--	--	---	---

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1		Правила технической эксплуатации автозаправочных станций РД 153-39.2-080-01 (с изменениями и дополнениями, согласно приказа Минэнерго РФ от 17.06.2003 № 226)	Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2008	<a href="https://bibliooclub.ru/index.php?page=book&amp;id=57354">https://bibliooclub.ru/index.php?page=book&amp;id=57354</a>
Л2.2	Марусина В. И.	Системы, технология и организация автосервисных услуг: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010	<a href="https://bibliooclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228877">https://bibliooclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228877</a>

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	Стуканов В.А.	Автомобильные эксплуатационные материалы: Учебное пособие. Лабораторный практикум	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://znanium.com/goto.php?id=999682">http://znanium.com/goto.php?id=999682</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Милованов, А. В. Топливо и смазочные материалы [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Милованов, С. М. Ведищев. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 80 с. — 2227-8397. — Режим доступа:
Э2	Топливо, смазочные материалы и технические жидкости [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Остриков, А. И. Петрашев, С. Н. Сазонов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017. — 395 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72773.html">http://www.iprbookshop.ru/72773.html</a>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows (лицензионное ПО)
6.3.1.2	Пакет офисных программ Microsoft Office (лицензионное ПО)
6.3.1.3	Acrobat DC (свободно распространяемое ПО)
6.3.1.4	Консультант Плюс (отечественное лицензионное ПО)

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Справочная правовая система (СПС) КонсультантПлюс: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
---------	--

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Автозаправочные станции и комплексы»  
для студентов направления подготовки

**43.03.01 Сервис**

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Система технического обслуживания и ремонта  
автомобилей»

для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта

Методические указания по дисциплине «Система технического обслуживания и ремонта автомобилей» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис, направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>4</b>
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	4
2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ	4
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА	5
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ	6
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА	6
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ	8
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	8
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ	9
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ	10
<b>СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b>	<b>10</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Система технического обслуживания и ремонта автомобилей».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования экономики с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель освоения дисциплины «Система ТО и ремонта автомобилей» состоит в получении обучающимися комплекса знаний, умений и навыков в организации технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств в производственных подразделениях специализированных и универсальных СТО, фирменных автоцентрах, с акцентом на функционировании контактной зоны, характеристиках технологических процессов, обосновании технических средств и необходимых ресурсов для достижения качественного удовлетворения требований потребителей.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, экономической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-3.1: Использует критерии выбора материальных ресурсов и специальных средств для осуществления процесса сервиса

ПК-3.3: Использует методы принятия решения по применению ресурсосберегающих технологий.

Самостоятельная работа по дисциплине «Система технического обслуживания и ремонта автомобилей» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

#### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)**

- 1 Поясните сущность технологического процесса ТО и ТР автомобилей.
- 2 Поясните сущность производственного процесса ТО и ТР автомобилей.
- 3 Объясните сущность понятий: операция и переход при выполнении ТО автомобилей.
- 4 Назовите основной нормативный документ, регламентирующий планирование, организацию и содержание ТО и ремонта автомобилей.
- 5 Какова сущность планово-предупредительной системы ТО и ремонта автомобилей?
- 6 Перечислите виды ТО автомобилей, предусмотренных Положением, их назначение, содержание и периодичность.
- 7 Назовите основные требования, предъявляемые к автомобилям при их отправлении в КР.

#### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 2)**

- 1 Что включает в себя принципиальная схема технологического процесса ТО и ТР автомобилей?
- 2 Каковы методы труда при выполнении организации ТО и ТР автомобилей в АТП?
- 3 Назовите виды рабочих постов ТО и их отличительные особенности
- 4 Приведите примеры типовых технологических решений зон ТО и диагностики автомобилей.
- 5 Назовите параметры работы поточных линий ТО автомобилей.
- 6 Перечислите основные условия, при которых достижима эффективность поточного метода ТО-1 автомобилей.
- 7 Назовите основные особенности организации ТО-2 автомобилей на поточной линии.
- 8 Назовите преимущества и недостатки операционно-постового метода ТО-2.
- 9 Каковы особенности организации ТО автомобилей на универсальных и специализированных постах?

#### **Критерии оценки устного опроса**

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий, 5 – за защиту лабораторных работ

**Критерии получения оценки:**

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;
- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантовых задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА**

К самостоятельной работе относится написание и защита доклада в семестре. Подготовка доклада по дисциплине «Система технического обслуживания и ремонта автомобилей» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Примерные темы доклада:

1. Организация системы ТО и ремонта универсальной СТО в городе.
2. Организация системы ТО и ремонта универсальной СТО с автомагазином.
3. Организация системы ТО и ремонта фирменной СТО (по брендам автомобилей). Проектирование шиномонтажной СТО.
4. Организация системы ТО и ремонта в СТО по сервису двигателей и агрегатов трансмиссии.
5. Организация системы ТО и ремонта в СТО по сервису систем питания и электрооборудования автомобилей.
6. Организация системы ТО и ремонта в СТО по диагностике легковых автомобилей.
7. Организация системы ТО и ремонта в СТО по сервису ходовой части автомобилей.
8. Организация системы ТО и ремонта в СТО по тюнингу легковых автомобилей.
9. Организация системы ТО и ремонта в СТО по кузовному ремонту и окраске автомобилей.

10. Организация системы ТО и ремонта в СТО для автотуристов.
11. Организация системы ТО и ремонта придорожной СТО.
12. Организация СТО мойки автомобилей.
13. Организация автомойки самообслуживания.
14. Организация системы ТО и ремонта в пункте проката легковых автомобилей.
15. Организация системы ТО и ремонта в гаражах-стоянках легковых автомобилей с комплексом услуг диагностики.
16. Организация системы ТО и ремонта в СТО выездного автосервиса.
17. Организация пункта инструментального контроля автотранспортных средств.
18. Организация пункта утилизации автомобилей.
19. Организация системы ТО и ремонта в автосервисном пункте для автотуристов.

В результате подготовки доклада студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

#### **Общие рекомендации по подготовке доклада**

Доклад должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

Во введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы (диаграммы и другие материалы).

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точки.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

#### **Оформление доклада и порядок защиты**

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

#### **Критерии оценки доклада**

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
1.Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие содержания теме реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;	1 1 1 1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу;</li> <li>- аргументировать основные положения и выводы;</li> <li>- умение четко и обоснованно формулировать выводы;</li> <li>- самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала</li> </ul>	1 1 2
2.Соблюдение требований по оформлению	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность и аккуратность оформления реферата</li> <li>-точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента,</li> <li>- соблюдение требований к объему и структуре реферата;</li> <li>- грамотность и культура изложения</li> </ul>	1 1 1 1
3.Уровень защиты реферата	<ul style="list-style-type: none"> <li>- доклад структурирован, раскрывает тему</li> <li>- даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы</li> <li>- слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации;</li> <li>- количество слайдов не более 10</li> </ul>	1 2 1 1
Максимальное количество баллов		17

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

17 баллов – оценка «отлично»;

12-16 баллов – оценка «хорошо»;

8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»

Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ**

Данный вид самостоятельной работы рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Данный вид самостоятельной работы рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ**

Процедура зачета (дифференцированного зачета) как отдельное контрольное мероприятие проводится по следующим вопросам.

Вопросы к зачету:

1. Формы обеспечения работоспособности автомобилей.
2. Методы определения периодичности технического обслуживания и ремонта АТС.
3. Выбор ресурсов и средств с учетом требований потребителя при обосновании методов определения периодичности технического обслуживания и ремонта АТС.
4. Определение трудоемкости при организации процессов ТО и ремонта автотранспортных средств.
5. Формирование планово-предупредительной системы ТО и ремонта автомобилей.
6. Назначение, периодичность и содержание работ ТО для автомобилей автотранспортных предприятий с выбором ресурсов на основе учета требований потребителей.
7. Назначение, периодичность и содержание работ ТО легковых автотранспортных средств с выбором ресурсов на основе учета требований потребителей.
8. Работа в контактной зоне с потребителем в процессе регламентного технического обслуживания.
9. Типы и характеристика предприятий автомобильного транспорта.
10. Виды технического обслуживания и ремонта, выполняемые на предприятиях автосервиса. Ориентация сервиса на потребителя.
11. Ремонт автомобилей в системе содержания АТС в исправном состоянии.
12. Свойства надежности автомобиля.
13. Характеристика процесса старения автомобиля.
14. Причины, обуславливающие необходимость ремонта АТС.
15. Виды и методы ремонта АТС.
16. Предметы, ресурсы и средства, для организации ремонта АТС.
17. Процессы и особенности авторемонтного производства
18. Содержание технологических процессов ремонта автомобиля. Материальное обеспечение процесса с учетом требований потребителей.
19. Неисправности, технология ТО и ремонта двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Выбор технических средств ремонта.
20. Технология ТО и ремонта агрегатов трансмиссии. Выбор технических средств ремонта.
21. Технология ТО и ТР рулевого управления, тормозов и главной передачи Выбор технических средств ремонта на основе учета требований потребителей.
22. Технология ремонта и окраски кузовов АТС. Выбор технических средств сервисных работ
23. Технология ремонта аккумуляторных батарей. Выбор состава технических средств.
24. Неисправности и ремонт системы освещения и сигнализации.
25. Неисправности и ремонт системы зажигания.
26. Работа с потребителем в контактной зоне при выполнении ЕО.
27. Технологические операции по проверке автомобиля снаружи.
28. Технологические операции по проверке состояния в салоне автомобиля.
29. Ограничения на эксплуатацию автомобиля в разрезе конструктивных подсистем.
30. Способы и типы мойки автомобилей.
31. Выбор оборудования для поста мойки автомобилей с учетом требований потребителей.
32. Крепежные работы и выбор оборудования для их проведения.
33. Смазочные работы. Выбор технических средств с учетом требований потребителей.
34. Место диагностики в структуре ТО и ремонта автотранспортных средств.
35. Система диагностирования автомобилей.

36. Процесс и характеристика средств диагностирования.
37. Назначение и содержание контрольно-диагностических и регулировочных работ.
38. Диагностика электронной системы управления двигателем. Консультирование потребителей по вопросам использования технологии диагностики.
39. Встроенные средства диагностирования автомобилей зарубежного производства. Консультирование потребителей по вопросам диагностики подсистем.
40. Оформление автомобиля в ремонт и работа с потребителем в контактной зоне.
41. Выдача автомобиля клиенту в контактной зоне.
42. Работа контактной зоны с клиентами после обслуживания.
43. Методы опроса потребителей – как функция организации работы контактной зоны.
44. Дополнительные условия технического оснащения в организации работы контактной зоны.
45. Организационно-технические мероприятия, направленные на повышение производительности труда технического персонала предприятий автосервиса.
46. Блок-схема операций по ТО и ТР автотранспортных средств на объектах автосервиса.
47. Схема формирования фактической трудоемкости текущего ремонта.
48. Алгоритм определения эффективности труда производственного персонала автосервиса.
49. Система управления развитием персонала производственных зон, включая контактную предпrijатий автосервиса.
50. Система организации обучения, переобучения и повышения квалификации кадров на предприятиях автосервиса.
51. Обоснование средств и ресурсов для повышение квалификации персонала в системе организации автосервиса.
52. Влияние роста профессиональной подготовки с качеством оказания услуг, выполнения технологических работ и консультирования потребителей.
- Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости.

### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ**

Данный вид самостоятельной работы рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

### **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Рекомендуемая литература				
Основная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Виноградов В.М., Бухтеева И. В.	Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей. Механизмы и приспособления: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2018	<a href="http://znani um.com/go .php?id=917567">http://znani um.com/go .php?id=917567</a>
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.2	Стуканов В.А.	Сервисное обслуживание автомобильного транспорта: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://znani um.com/go .php?id=982588">http://znani um.com/go .php?id=982588</a>
Л1.3	Епифанов Л.И., Епифанова Е.А.	Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://znani um.com/go .php?id=989994">http://znani um.com/go .php?id=989994</a>

Дополнительная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	С.А. Воробьев, С.С. Воробьев	Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учеб. пособие	, 2011	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/tehnicheskoe-obsluzhivanie-i-remont-avtomobiley">https://ntb.donstu.ru/content/tehnicheskoe-obsluzhivanie-i-remont-avtomobiley</a>
Л2.2	Марусина В. И.	Системы, технология и организация автосервисных услуг: Учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011	<a href="http://www.iprbookshop.ru/45022.html">http://www.iprbookshop.ru/45022.html</a>
Л2.3	Туревский И. С.	Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Введение в специальность: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://znaniy.com/go.php?id=990415">http://znaniy.com/go.php?id=990415</a>
Методические разработки				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	С.А. Воробьев, С.С. Воробьев	Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Методические указания для выполнения лабораторных работ. Часть I.: методические указания	, 2010	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/tehnicheskoe-obsluzhivanie-i-remont-avtomobiley-metodicheskie-ukazaniya-dlya-vypolneniya-laboratornyh-rabot-chast-i">https://ntb.donstu.ru/content/tehnicheskoe-obsluzhivanie-i-remont-avtomobiley-metodicheskie-ukazaniya-dlya-vypolneniya-laboratornyh-rabot-chast-i</a>
Л3.2	ДГТУ; сост. А.Г. Сапожникова	Руководство для преподавателей по организации и планированию различных видов занятий и самостоятельной работы обучающихся в Донском государственном техническом университете: метод. указания	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/ruko-vodstvo-dlya-prepodavatelyey-po-organizacii-i-planirovaniyu">https://ntb.donstu.ru/content/ruko-vodstvo-dlya-prepodavatelyey-po-organizacii-i-planirovaniyu</a>
Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Шатерников, В. С. Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и их составных частей [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Шатерников, Н. А. Загородний, А. В. Петридис. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 387 с. — 2227-8397. — Режим доступа:			
Э2	Иванов, В. П. Ремонт автомобилей [Электронный ресурс] : учебник / В. П. Иванов, А. С. Савич, В. К. Ярошевич. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2014. — 336 с. — 978-985-06-2389-8. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/35536.html">http://www.iprbookshop.ru/35536.html</a>			
Перечень программного обеспечения				

6.3.1.1	Microsoft Windows
6.3.1.2	Microsoft Office Word
6.3.1.3	Microsoft Office Excel
6.3.1.4	Microsoft Office PowerPoint
6.3.1.5	Компас 3D LT
<b>Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных
6.3.2.2	АвтоСправочник. Справочно - информационная система. Режим доступа: <a href="http://avtomanuali.ru/avtosoft/2281- avtospravochnik-spravochno-in.html">http://avtomanuali.ru/avtosoft/2281- avtospravochnik-spravochno-in.html</a> .
6.3.2.3	Профессиональные базы данных Системы «Техэксперт». Режим доступа: <a href="https://tech.company-dis.ru">https://tech.company-dis.ru</a> .
6.3.2.4	КонсультантПлюс. Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a> .
6.3.2.5	Международные базы данных
6.3.2.6	Scopus . Режим доступа: <a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a> .
6.3.2.7	Web of Science. Режим доступа: <a href="http://apps.webofknowledge.com">apps.webofknowledge.com</a> .

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Система технического обслуживания и ремонта  
автомобилей»

для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Система технического обслуживания и ремонта  
автомобилей»  
для студентов направления подготовки  
43.04.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта

Методические указания по дисциплине «Система технического обслуживания и ремонта автомобилей» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.04.01 Сервис, направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта

## **Содержание**

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Практическое занятие 1 Технологический процесс технического обслуживание, выполняемый на постах зоны ТО.....	5
Практическое занятие 2 Технологический процесс текущего ремонта, выполняемый на постах зоны ТР.....	16
Практическое занятие 3 Технологический процесс текущего ремонта, выполняемый на производственных участках .....	26
Практическое занятие 4 Техническое нормирование ремонтных работ .....	36
Практическое занятие 5 Определение периодичности технического обслуживания технико-экономическим методом.....	39
Практическое занятие 6 Расчет программ и трудоемкости работ по ТО, ТР и диагностике.....	42
Практическое занятие 7 Определение количества рабочих постов с использованием теории массового обслуживания .....	44
Коэффициент технической готовности можно определить по формуле .....	45
Практическое занятие 8 Определение влияния технического состояния автомобилей на производительность парка .....	46
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	49

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Цель освоения дисциплины «Система ТО и ремонта автомобилей» состоит в получении обучающимися комплекса знаний, умений и навыков в организации технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств в производственных подразделениях специализированных и универсальных СТО, фирменных автоцентрах, с акцентом на функционировании контактной зоны, характеристиках технологических процессов, обосновании технических средств и необходимых ресурсов для достижения качественного удовлетворения требований потребителей.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслинию проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, экономической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-3.1: Использует критерии выбора материальных ресурсов и специальных средств для осуществления процесса сервиса

ПК-3.3: Использует методы принятия решения по применению ресурсосберегающих технологий

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

- назначение, периодичность и содержание работ ТО легковых автотранспортных средств с выбором ресурсов на основе учета требований потребителей;
- содержание технологических процессов ТО и ремонта автомобиля, материальное обеспечение процесса с учетом требований потребителей;
- техническое оснащение производственных подразделений, включая контактную зону;
- работу с потребителями в контактной зоне в процессе приемки, выдачи автомобиля в автосервис;
- систему управления развитием персонала производственных зон, включая контактную предприятий автосервиса.

Уметь:

- определять периодичность и содержание работ ТО легковых автотранспортных средств и выбирать ресурсы для обслуживания на основе учета требований потребителей;
- разрабатывать технологических процессы ТО и ремонта автомобиля, материальное обеспечение процесса с учетом требований потребителей;
- обосновывать техническое оснащение производственных подразделений, включая контактную зону;
- пользоваться техническими средствами для выполнения операций сервиса конструктивных подсистем автомобиля, ТО, ежедневного обслуживания, контрольно-осмотровых работ
- организовывать работу потребителями в контактной зоне в процессе приемки, выдачи автомобиля в автосервис;
- организовывать работу персонала и управлять развитием персонала производственных зон, включая контактную предприятий автосервиса.

Владеть:

- навыками определения периодичности и содержания работ ТО легковых автотранспортных средств и выбора ресурсов для обслуживания на основе учета требований потребителей;
- опытом разработки технологических процессы ТО и ремонта автомобиля, обоснования материального обеспечение процесса с учетом требований потребителей;
- опытом обоснования технического оснащения производственных подразделений, включая контактную зону;
- навыками пользования техническими средствами для выполнения операций сервиса конструктивных подсистем автомобиля, ТО, ежедневного обслуживания, контрольно-осмотровых работ
- приемами организации работы потребителями в контактной зоне в процессе приемки, выдачи автомобиля в автосервис;
- навыками организации работы и развития персонала производственных зон, включая контактную предприятий автосервиса.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

## **Практическое занятие 1 Технологический процесс технического обслуживание, выполняемый на постах зоны ТО**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.1 ПК- 3.3

### **Задание**

#### **ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ**

##### **Расчет поста зоны ТО-1**

Назначением работ технического обслуживания является выявление и предупреждение отказов и неисправностей агрегатов и систем автомобиля путем своевременного выполнения контрольно-диагностических, смазочных, крепежных, регулировочных и других работ.

ТО – 1 и ТО – 2 может быть организовано как на постах, так и на поточной линии.

Так как организацию работ на поточной линии рассмотрели на предыдущей лекции, рассмотрим организацию работ зоны ТО-1 организованную на тупиковых постах. Пост ТО-1 предназначен для выполнения полного объема работ ТО-1 автомобилей и сопутствующего ремонта, допускаемого положением [1].

Расчет зоны ТО – 2 выполняется аналогичным образом.

Годовая трудоемкость работ в зоне ТО-1 определяется по формуле:

$$T_{TO-1 зона} = 1,2 \cdot T_{TO-1} \quad (1.1)$$

где:  $T_{TO-1}$  - суммарная трудоемкость работ ТО-1 по АТП в целом

1,2 - коэффициент, учитывающий трудоемкость работ сопутствующего ремонта, выполняемого при ТО-1.

Суточная программа зоны ТО-1 определяется по формуле:

$$N_{TO-1c} = \frac{N_{TO-1}}{D_{P3}} \quad (1.2)$$

где:  $D_{P3}$  - дни работы зоны ТО-1 в году;

$N_{TO-1}$  - годовое количество ТО-1 по всем моделям автомобилей.

Суточная программа зоны ТО-1

Ритм производства ТО-1 определяется по формуле:

$$R_{TO-1} = \frac{60 \cdot T_{CM} \cdot n}{N_{TO-1c}} \quad (1.3)$$

где: 60 - перевод часов в минуты.

$T_{CM}$  - продолжительность смены, час;

$n$  - число смен;

Такт зоны ТО-1 определяется по формуле

$$\tau_{TO-1} = \frac{60 \cdot t_{TO-1}^{\Pi}}{P_{\Pi}} + t_y \quad (1.4)$$

де  $t_{TO-1}^{\Pi}$  - удельная трудоемкость постовых работ ТО-1, чел-ч;

$P_{\Pi}$  - среднее число рабочих, одновременно работающих на посту;

$t_y$  - время на установку автомобиля на пост и съезд его с поста, мин.;

$$t_{TO-1}^{\Pi} = \frac{T_{TO-1 \text{ зона}}}{N_{TO-1}}, \text{ чел-ч} \quad (1.5)$$

Число постов в зоне ТО-1 определяется:

$$X_{TO-1}^{\Pi} = \frac{\tau_{TO-1}}{R_{TO-1} \cdot U_t} \quad (1.6)$$

где  $U_t$  - коэффициент использования рабочего времени поста;

Количество рабочих в зоне ТО-1

$$P_{TO-1} = \frac{T_{TO-1}}{\Phi_{PB}} \quad (1.7)$$

где  $\Phi_{PB}$  - номинальный годовой фонд времени рабочего, ч;

Номинальный фонд времени рассчитывается по формуле

$$\Phi_{PB} = (D_k - D_B - D_{P3} - D_{OT})T_{CM} \quad (1.8)$$

где  $T_{CM}$  - продолжительность смены, ч. Для рабочих с нормальными условиями труда = 8 ч;

$D_k=365$  - число календарных дней в году;

$D_B=104$  - число выходных дней в году.;

$D_{P3}=11$  - число праздничных дней в году.

$D_{OT}=28$  дни основного и дополнительного отпуска

### Схема организации работ на посту ТО-1

Так как посты ТО-1 являются универсальными, то рассматриваем один пост, на остальных постах все работы выполняются аналогично и оснащаются так же.

Схема технологического процесса на проектируемом посту зоны ТО-1 для ТО-1 автомобиля в полном объеме рисунок 1.1.





Рисунок 1.1 - Схема технологического процесса на посту ТО-1

Как видно из схемы основными работами, выполняемыми при ТО-1 на разрабатываемом посту являются контрольные, регулировочные и крепежные работы по основным агрегатам автомобиля, меньший объем работ приходится на смазочно-заправочные и очистительные.

Оперативное руководство производством на посту ТО-1 осуществляют бригадир зоны ТО-1.

Автомобили, с заявкой на проведение ТО-1, поступают в зону ТО-1, где бригадир бригады ТО-1 определяет очередность постановки автомобилей на посты, в том числе и на проектируемый пост.

После выполнения полного объема работ ТО-1 на автомобиле рабочие поста докладывают бригадиру об их окончании, который принимает работу и дает команду на перегон на стоянку хранения.

При окончании производственного процесса ТО-1 бригадир докладывает начальнику мастерских, который после выполнения суточной программы передает сведения в ПТО о выполнении работ ТО-1 по каждому конкретному автомобилю. В ПТО делают отметку о выполнении ТО-1 по автомобилю в "Лицевой карточке автомобиля".

**Подбор технологического оборудования, организационной и технологической оснасток**

Подбор технологического оборудования универсального поста ТО-1 производим с учетом того, что должен быть обеспечен достаточный уровень механизации труда, оборудование должно обеспечивать полный перечень работ выполняемых на посту и соответствовать типу подвижного состава проектируемого предприятия. Подбор организационной оснастки производим с учетом удобства технологического процесса технического обслуживания автомобилей на посту. Ведомость организационной оснастки представлена в таблице 2.

Технологическая оснастка поста выбрана с учетом технологических процессов, выполняемых на посту технического обслуживания.

Ведомости технологического оборудования, организационной и технологической оснасток оформляются на специальном бланке.

После подбора необходимого оборудования и организационной оснастки определяем площадь универсального поста ТО-1 по формуле:

$$F_{\text{поста}} = f_A \cdot K_{\text{РЗ}} + K_{\text{пл}} \cdot f_{\text{общ}}, \text{ м}^2 \quad (1.9)$$

где  $K_{\text{пл}}$  - коэффициент плотности расстановки оборудования, для поста принимаем  $K_{\text{пл}} = 3$ ;

$f_{\text{общ}}$  - площадь, занимаемая оборудованием и организационной оснасткой,  $\text{м}^2$ ;

$f_A$  - площадь, занимаемая автомобилем в плане,  $\text{м}^2$ ;

$K_{\text{РЗ}}$  - коэффициент, учитывающий рабочую зону вокруг автомобиля;

### **Расчет показателей механизации в подразделении**

Степень охвата рабочих механизированным трудом

$$C = \frac{P_M}{P_я} \cdot 100 + \frac{P_{MP}}{P_я} \cdot 100, \% \quad (1.10)$$

где  $P_M$  - количество рабочих, выполняющих работу механизированным способом;

$P_{MP}$  - количество рабочих, выполняющих работу механизированно - ручным способом;

$P_я$  - общее явочное количество рабочих.

Для расчета показателя степени охвата рабочих механизированным трудом заполняем "Ведомость распределения работающих по рабочим местам и оборудованию".

Общий уровень механизации труда в общих трудозатратах.

$$Y_T = Y_M + Y_{MP}, \% \quad (1.11)$$

где  $Y_M$  - уровень механизации труда в общих трудозатратах;

$Y_{MP}$  - уровень механизированно-ручного труда в общих трудозатратах при механизированно-ручном способе производства;

$$Y_M = \frac{\sum P_M \cdot K}{P} \cdot 100, \% \quad (1.12)$$

где  $K$  - коэффициент механизации оборудования, используемого рабочими,

$$Y_{MP} = \frac{\sum P_{MP} \cdot I}{P} \cdot 100, \% \quad (1.13)$$

где  $I$  - коэффициент простейшей механизации для ручного инструмента.

### **Строительные требования к помещению подразделения**

Стены здания кирпичные, выложены в полтора кирпича, высота помещения 6,9 м. Проектируемый пост расположен в крайней части здания, оборудован подъемником и необходимым технологическим оборудованием. Стены оштукатурены, окрашены до высоты 1,8 м краской светлых тонов, выше - известковая побелка.

Полы предусмотрены бетонные шлифованные, что позволяет легко их очищать от масел, топлива и отходов. При необходимости на рабочих местах устанавливаются настилы, что предохраняет рабочих от переохлаждения, в холодное время года. Ворота в здании двустворчатые распашные, шириной 4,0 м. Для уменьшения сквозняков предусматриваем установку тепловой завесы. Цветовую отделку потолков, стен и других частей здания, а также технологического оборудования производим светлыми тонами.

### **Охрана труда и защита окружающей среды в подразделении**

## Производственные вредности

Во время технологического процесса на посту ТО-1 выделяются вредности, перечень которых представлен в таблице 1.1. Их перечень, предельно допустимые концентрации (ПДК) в воздухе рабочей зоны, способы защиты приведены в соответствии с литературой.

Таблица 1.1 - Производственные вредности на посту

Наименование вредности	Величина ПДК мг/м <sup>3</sup>	Способ защиты
1. Дизельное топливо (в пересчете на углерод)	300	вентиляция
2. Бензин топливный	100	вентиляция
3. Керосин (в пересчете на углерод)	300	вентиляция
4. Окись углерода	20	шланговый
5. Окислы азота	5	отсос
6. Альдегиды	0,2	отработавших газов и вентиляция

## Санитарно-гигиенические требования

На посту, и в помещении зоны ТО-1, должны выполняться следующие санитарно-гигиенические требования:

оптимальные:

- температура воздуха 17-19<sup>0</sup>C;
- относительная влажность - 40-60%;
- скорость движения воздуха - 0,2 м/с;

допустимые:

- температура воздуха 15-21<sup>0</sup>C;
- относительная влажность - 40-60%;
- скорость движения воздуха - не более 0,4 м/с;

Освещенность рабочей поверхности составляет 200 лк при общем освещении, при комбинированном 500 лк. Цвет фона серый.

## Шум. Вибрации.

В зоне ТО-1 источниками повышенного шума являются автомобили при их маневрировании, установке на пост, и выезде с него, а также оборудование - подъемники и т.д. Уровень звука на рабочих местах не превышает 85 дБ, что допускается нормами охраны труда.

Источники повышенных вибраций на посту и в зоне ТО-1 отсутствуют.

## Вентиляция

Для устранения вредностей проектируемое помещение должно быть оборудовано вентиляцией. Необходимо предусмотреть общеобменную вентиляцию и шланговый местный отсос выхлопных газов с механическим побуждением. Общеобменная вентиляция выполняется по следующей схеме: вытяжка воздуха из верхней зоны над рабочими местами и приток воздуха в рабочую зону.

Работы, выполняемые на универсальном посту ТО-1 по характеристике зрительной работы относятся к работам средней точности, по СниП I-4-79 "Естественное и искусственное освещение", разряд зрительной работы IVб. Нормируемое значение КЕО К<sup>III</sup> - 4%. В соответствии с этим на посту отделении предусматривается естественное освещение через оконные проемы и искусственное освещение с использованием светильников, с люминесцентными лампами, типа ЛБ.

## Электробезопасность

На посту зоны ТО - 1 имеется оборудование с напряжением питания 380 В (подъемник и т.д.) и 220 В, при неисправности изоляции токоведущих частей которых может произойти поражение рабочих электрическим током. Для предотвращения этого необходимо выполнять следующие требования:

- стационарное оборудование должно иметь защитное заземление с сопротивлением заземляющей шины не более 4 ом;
- передвижное оборудование должно иметь защитное зануление и защитное отключение со временем срабатывания 0,2 с;
- к работе допускать рабочих, прошедших обучение по электробезопасности;
- проверять и ремонтировать электрооборудование только после отключения от электросети;
- запрещается применять рубильники открытого типа;
- при использовании переносного освещения напряжение питания должно быть не более 42 В.

#### **Техника безопасности**

Для обеспечения безопасных условий труда на посту зоны ТО-1 должны выполняться следующие требования.

#### **Перед началом работы:**

- одеть и привести в порядок спецодежду, застегнуть или обвязать рукава обшлагов, заправить одежду так, чтобы не было развевающихся концов, подготовить к работе средства защиты;
- подготовить рабочее место к безопасной работе: убрать посторонние предметы, освободить проходы, убедиться, что рабочее место хорошо освещено, рабочий инструмент, приспособления разложить в удобном и неопасном для пользования порядке и проверить их исправность.

#### **Во время работы**

- разборку и сборку узлов производить только на верстаках или приспособлениях при помощи съемников, гайковертов и соответствующих приспособлений;
- снятые детали необходимо укладывать на стеллажи;
- при получении травмы немедленно обратиться за помощью и сообщить мастеру;
- подъемник после вывешивания автомобиля должен быть зафиксирован специальным упором;
- обслуживание автомобилей допускается при неработающем двигателе, за исключением случаев, когда его запуск нужен по технологии;
- на рулевое колесо вывесить табличку "Двигатель не пускать, работают люди";
- при обслуживании автомобиля на подъемнике на механизм управления вывесить табличку "Не трогать, под автомобилем работают люди";
- при работах, связанных с проворачиванием коленчатого или карданного вала, надо убедиться в том, что выключено зажигание или перекрыта подача топлива у автомобилей, поставить рычаг переключения передач в нейтральное положение, освободить рычаг ручного тормоза. После выполнения необходимых работ затянуть ручной тормоз, включить низшую передачу.

#### **По окончании работы**

- выключить оборудование и привести рабочее место в порядок;
- убрать инструмент, приспособления в отведенные места;
- сообщить мастеру о всех недостатках обнаруженных во время работы.

#### **Пожарная безопасность**

По степени пожароопасности зона ТО-1 и проектируемый пост относится к категории опасности "В".

Для обеспечения пожарной безопасности на посту зоны ТО-1 запрещается:

- убирать помещение с применением легковоспламеняющихся и горючих жидкостей;
- оставлять в помещении зоны после окончания работы работающие электронагревательные приборы, оборудование включенное в электросеть;
- производить работы с применением открытого огня;
- хранить тару из под легковоспламеняющихся жидкостей.

Зона ТО-1 должна быть оснащена противопожарным инвентарем:

- ящик с песком, из расчета 0,5 м<sup>3</sup> на 100 м<sup>2</sup> площади зоны- 2 ящика;
- огнетушитель ОУ-2 - из расчета 1 шт. на 100 м<sup>2</sup> - 2 огнетушителя;
- противопожарный инвентарь – лопата ,лом, пожарный топор, ключ от водопроводного крана, два пожарных багра и ведра.

#### **Принципы разработки технологических карт**

**Виды и назначение технологических карт.** Для наиболее рациональной организации работ по ТО, ремонту и диагностированию автомобилей, его агрегатов и систем составляются различные технологические карты.

На основании этих технологических карт определяется объем работ по техническим воздействиям, а также производится распределение работ (операций) между исполнителями.

Любая технологическая карта является руководящей инструкцией для каждого исполнителя и, кроме того, служит документом для технического контроля выполнения обслуживания или ремонта.

Технологическая карта составляется раздельно на вид обслуживания (ЕО, ТО-1, ТО-2), а внутри вида обслуживания по элементам. Например, по видам работ: контрольные, крепежные, регулировочные операции; электротехнические работы; обслуживание системы питания; смазочные, очистительные операции и др.

В технологических картах указывают перечень операций, место их выполнения (снизу, сверху или сбоку автомобиля), применяемое оборудование и инструмент, норму времени на операцию, краткие технические условия на выполнение работ, разряд работ и специальность исполнителей.

Технологические карты составляют в соответствии с перечнем основных операций, изложенных в первой или второй (нормативной) части положения о ТО и ремонте. При разработке технологических карт необходимо предусмотреть:

- удобство установки, снятия и перемещения автомобиля или агрегатов в процессе выполнения операций;
- необходимое осмотровое, подъемно-транспортное оборудование;
- применение высокопроизводительного технологического оборудования, инструмента и приспособлений;
- создания удобных, безопасных и, гигиенических условий труда для рабочих в соответствии с требованиями НОТ;
- средства и способы контроля качества работ.

Формулировка операций и переходов должна указываться в строгой технологической последовательности, кратко, в повелительном наклонении, например «Установить автомобиль на пост, открыть капот...» и т. д.

Технологическая карта на вид работ (группу операций), специализированный пост ТО, диагностирования или переходящее звено рабочих помещается в технологической части проекта и в общем виде может быть выполнена по форме на специальном бланке. При этом размеры колонок по ширине принимаются учащимся самостоятельно с учетом удобства записи. Если работы выполняются одним рабочим или несколькими, но одной специальности и разряда, то колонку 4 исключают (операционная карта).

**Эскизы к технологическим картам.** Необходимые эскизы, поясняющие последовательность выполнения операций и переходов, выполняются аккуратно, от руки, карандашом на отдельных листах записки (формат А4) и вкладываются после технологической карты или выносятся на лист графической части проекта (формат А4 или А3) с угловыми штампами по ГОСТ 2.104—68. Эскизы обязательны при выполнении контрольных, регулировочных, разборочно-сборочных и других работ, так как при этом одного описания недостаточно для четкого представления о выполняемой операции или переходе.

Детали на эскизах обозначаются номерами (позициями), на которые делаются ссылки при описании операций или переходов в текстовой части технологической карты. Эскиз может быть представлен в изометрии, в виде чертежа с разрезами, сечениями, выносками, в виде схемы, иллюстрирующей последовательность операций, например, при проведении разборочно-сборочных работ.

Приспособления и инструмент, применяемый при проведении работ, показывается в рабочем положении, соответствующем окончанию операции.

### **Примеры технологических карт**

В АТП технологические карты составляются на:

- специализированный пост зоны ТО (постовая карта);
- один из постов линии диагностирования (карта диагностирования Д-1, Д-2);
- специализированное переходящее звено (бригаду) рабочих при методе универсальных постов;
- определенный вид работ ТО, ремонта, диагностирования (часть постовых работ);
- операцию ТО, ремонта, диагностирования (операционная карта);
- операции, выполняемые одним или несколькими рабочими (карта на рабочее место).

**Постовые карты.** Выполнению постовых карт предшествуют:

- выбор метода организации процесса ТО, диагностирования;
- распределение объемов работ и исполнителей по постам поточной линии или специализированным переходящим звеньям, обеспечивающее синхронность работы постов;
- определение перечня работ (операций), выполняемых на данном посту ТО, ремонта, диагностирования, или перечня операций, выполняемых данным звеном рабочих.

**Операционные карты.** Состоят из нескольких переходов, приемов и представляют собой детальную разработку технологического процесса той или иной операции ТО, диагностирования или ремонта. Операционная карта составляется по форме на специальном бланке на основные контрольно-диагностические, регулировочные, демонтажно-монтажные, разборочно-сборочные и другие работы, выполняемые на постах зон ТО, ремонта, диагностирования или в цехах (отделениях). Операции, на которые должны быть составлены карты, устанавливаются в задании или этот вопрос согласовывается с руководителем проекта в процессе проектирования. Карта на рабочее место содержит операции, выполняемые на рабочем месте (местах), и определяет круг обязанностей одного или нескольких рабочих.

**Дополнительные указания по оформлению карт диагностирования Д-1, Д-2.** Форма технологических карт для обслуживания является универсальной для составления карт любого назначения (названия), но для процесса диагностирования она несколько изменится. В частности, в заголовке записывается «Карта диагностирования» с указанием вида диагностирования (Д-1, Д-2) и номера поста, например «для поста № 2». В первой графе записывается «Наименование снимаемых параметров», а в четвертой графе проставляются условные обозначения исполнителей (СД или (и) МД) в зависимости от того — заняты этой работой (операцией) оба исполнителя или нет. На постах диагностирования одновременно работают, как правило, два исполнителя (диагноста): слесарь-диагност (СД) - IV разряда и мастер-диагност (МД) - V разряда по работам Д - 1, по работам Д - 2 - СД IV - V разряда, МД V - VI разряда (специальность и разряд указываются в строке «Исполнители»). При составлении карт диагностирования используется специальная литература по диагностике автомобилей.

**Разработка технологического процесса восстановления или изготовления детали.** Исходные данные. Разработка технологического процесса зависит от исходных данных, закладываемых в разрабатываемый процесс, и прежде всего от программы ремонтного предприятия. Для принятия технически грамотного решения при описании исходной информации необходимо:

- описать особенности конструкции детали (материал, термическую обработку, шероховатость и точность обработки, базовые поверхности);
- описать условия работы детали в узле (агрегате), указав вид трения, контактные нагрузки, знакопеременные нагрузки, усилия (растяжения, изгиба, сжатия), возможные изменения структуры, агрессивность среды и пр.;
- определить класс детали, к которому она относится, возможность обработки ее резанием, давлением, сваркой, указать механические свойства материала детали; выполнить ремонтный чертеж детали.

Ремонтный чертеж (рисунок) выполняется в соответствии с ЕСКД и учетом правил, регламентируемых ГОСТ 2.604—68. Места на детали, подлежащие восстановлению, выполняются на чертеже сплошной основной линией, остальные изображения сплошной тонкой линией.

На ремонтных чертежах предельные отклонения размеров проставляются в виде числовых значений, либо в виде условных обозначений (Н7, Н9, А6, К6 и т. п.), рядом с которыми в скобках помещают их числовые значения. Допуски на свободные размеры 14, 15 и 16 квалитетов проставляются на ремонтных чертежах с округлением до десятых долей миллиметра.

На ремонтных чертежах (за исключением чертежей на вновь изготавливаемые детали и сборочные единицы) изображаются только те виды, размеры и сечения, которые необходимы для проведения восстановления детали или сборочной единицы.

На чертеже детали, восстанавливаемой сваркой, наплавкой, нанесением металлопокрытия, рекомендуется выполнять эскиз подготовки соответствующего участка детали к ремонту.

При применении сварки, пайки на ремонтном чертеже указываются наименование, марка, размеры материала, используемого при ремонте, а также номер стандарта на этот материал.

На ремонтных чертежах категорийные (ремонтные) и пригоночные размеры, а также размеры детали, ремонтируемой снятием минимально необходимого слоя металла, обозначают буквами, а их числовые значения и другие данные указывают на выносных линиях или в таблице, помещаемой в правой верхней части чертежа. При этом для ремонтных размеров сохраняется класс точности и посадка, предусмотренные в рабочих чертежах.

Для определения способа ремонта на ремонтных чертежах деталей и сборочных единиц помещают технологические требования и указания.

Требования, относящиеся к отдельному элементу детали или сборочной единицы, помещают на ремонтном чертеже рядом с соответствующим элементом или участком детали (сборочной единицы).

Обозначения ремонтных чертежей получают добавлением к обозначениям детали или сборочной единицы буквы «Р» (ремонтный).

Исходным документом для разработки технологического процесса является также «Карта технологических требований на дефектацию детали» (специальная форма).

**Заполнение технологической документации.** После разработки технологического процесса на восстановление (изготовление) детали или сборку узла (агрегата) заполняется маршрутная карта по ГОСТ 3.1118—82. Для разработки каждой операции составляются операционные карты:

операционная карта механической обработки по ГОСТ 3.1404—86, формы 1 и 1а;  
операционная карта слесарных и слесарно-сборочных работ по ГОСТ 3.1407-86, формы 1 и 1а;

карта технологического процесса термической обработки по ГОСТ 3.1405—86, формы 1 и 1а;

карта типового технологического процесса нанесения химических, электрохимических покрытий и химической обработки по ГОСТ 3.1408—85, формы 1 и 1а;

карта типового технологического процесса нанесения лакокрасочных покрытий по ГОСТ 3.1408—85, формы 3 и 3а;

операционная карта технического контроля по ГОСТ 3.1502—85, формы 1 и 1а;

карта регистрации результатов испытания по ГОСТ 3.1507—84, формы 1 и 3.

**Разработка технологического процесса сборки узла (агрегата).** Исходные данные:

- сборочный чертеж изделия на кальке, синьке или чертежной бумаге, помещаемой в записку:

- технические условия на сборку с указанием посадок сопряженных деталей, режимов испытания изделия, технологические инструкции на подбор деталей, сборку, контроль и регулировку сопряжений, сборочных единиц;

- данные об изменениях в эксплуатации и при ремонте размеров рабочих поверхностей сопрягаемых деталей;

- программа выпуска изделия;

- объем поставок по кооперации;

- документация по технологическому оборудованию и оснастке;

- образец собираемого изделия (желательно) для самостоятельной сборки и разборки его с целью детального изучения.

**Порядок разработки технологического процесса сборки:**

- установить, каким способом подобраны детали при их комплектовании, отдельно выделить детали, подобранные селективным способом;

- разбить изделие на сборочные единицы, составить комплектовочную карту по ГОСТ 3.1106—74, см. форму 7;

- сделать размерный анализ основных сопряжений с учетом изменений размеров в эксплуатации и при их ремонте;

- разработать технологические инструкции на сборку соединений, сборочных единиц, на контроль, регулировку и испытание сборочных единиц и изделия в целом. Особое внимание надо уделить состоянию базовых деталей, поступающих на сборку, правильности подбора сопрягаемых деталей по размерным и массовым группам, точности взаимного положения деталей, выполнению необходимых пригоночных и регулировочных работ;

- разработать схемы технологического процесса сборки изделия из сборочных единиц, схему технологического процесса сборки отдельных сборочных единиц, укрупненную и развернутую схемы сборки изделия;

- определить состав и рациональную последовательность технологических и контрольных операций;

- выбрать организационную форму сборки. Возможны формы без пооперационного расчленения сборочного процесса (стационарная сборка) и с расчленением сборочного процесса на операции (поточная сборка). Сборка может быть выполнена либо непосредственно из деталей, либо из предварительно собранных узлов. Поточная сборка осуществляется как при неподвижном объекте, так и с его перемещением;

- выбрать технологическое оборудование и оснастку в соответствии с характером выполняемых работ, предусмотреть механизацию и активизацию производственных процессов. При этом применять транспортирующие устройства (конвейеры, тележки), грузоподъемные устройства (подъемники электрические, пневматические, винтовые и др.), прессовое оборудование (пресссы ручные винтовые, эксцентриковые, пневматические, гидравлические), электрифицированный и пневматический сборочный инструмент (сверлильные машины, электрические напильники, инструмент для сборки резьбовых соединений);

- произвести нормирование процесса, определить профессии и квалификацию исполнителей. Учитывая, что разборочно-сборочный процесс состоит в основном из ручного и машинно-ручного труда, применение расчетно-аналитического метода

нормирования затруднено. Для установления нормы времени можно рекомендовать аналитически-исследовательский метод, основанный на проведении фотографии рабочего процесса, или нормирование по разработанным типовым нормам времени на разборку и сборку, например рекомендуется операцию разбивать на приемы и определять норму времени как сумму времени на выполнение приемов сборки, мин;

- оформить технологическую документацию на сборку.

## **МЕТОДИКА И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ**

Практическую работу рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

- 1) изучить устройство заданного узла или агрегата;
- 2) назначить последовательность выполнения работ по обслуживанию агрегата или узла;
- 3) подобрать необходимый рабочий инструмент;
- 4) определить нормы времени выполнения работ;
- 5) разработать технологическую карту.

## **СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА И ЕГО ФОРМА**

Отчет по практической работе выполняется каждым студентом самостоятельно и должен содержать следующее:

- 1. Название практической работы.
- 2. Цель работы.
- 3. Технологическая карта на выполнение работ по обслуживанию агрегата и узла;
- 4. Дату выполнения и подпись студента.

Отчет оформляется в виде отдельного документа, выполненного на листах формата А4. для практических работ по дисциплине «Современные технологии производственных процессов».

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАБОТЫ**

Для оценки уровня усвоения материала практической работы рекомендуется следующий перечень контрольных вопросов:

- 1. Для чего предназначена зона ТО-1?
  - 2. Какие основные работы выполняются в зоне ТО-1?
  - 3. Как определяется суточная производственная программа зоны ТО-1?
  - 4. Как определяется ритм и такт производства зоны ТО-1?
  - 5. Для чего предназначена зона ТО-2?
  - 6. Какие основные работы выполняются в зоне ТО-2?
  - 7. Как определяется суточная производственная программа зоны ТО-2?
  - 8. Как определяется ритм и такт производства зоны ТО-2?
  - 9. Назовите виды технологических карт.
  - 10. В каких случаях обязательны эскизы к технологическим картам.
  - 11. Какие исходные данные необходимы для разработки технологического процесса восстановления или изготовления детали.
  - 12. Какие исходные данные необходимы для разработки технологического процесса сборки узла (агрегата).
- Отчет по практической работе представляется студентом к защите на следующем после проведения практической работы занятие. Защита отчета осуществляется после предварительной проверки и допуска к защите на занятии.

## **Практическое занятие 2 Технологический процесс текущего ремонта, выполняемый на постах зоны ТР**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.1 ПК- 3.3

### **Задание**

#### **ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ**

##### **1 Постовые и участковые работы**

Ремонт автомобилей состоит из ряда технологических операций. Совокупность этих операций, выполняемых в определенной последовательности, представляет собой технологический процесс ремонта.

Текущий ремонт автомобилей, выполняемый в условиях автотранспортных предприятий, подразделяется на постовые и цеховые работы.

Постовые работы по ремонту автомобилей предусматривают замену неисправных агрегатов, узлов и деталей, требующих ремонта, а также выполнения регулировочных работ непосредственно на автомобилях.

Постовые работы осуществляют, как правило, на участках, оборудованных осмотровыми канавами. Они зависят от уровня оснащенности автотранспортного предприятия оборудованием и наличия производственных площадей и производятся на тупиковых и прямоточных эстакадах с использованием гидравлических и электрогидравлических одно- и двухплунжерных подъемников.

Посты ТР обычно оснащаются смотровыми канавами и оборудуются подъемно-транспортными устройствами, приспособлениями и инструментами. Для обеспечения выполнения производственно-цеховых работ на АТП создаются следующие вспомогательные производственные цехи (отделения, участки): агрегатный, слесарно-механический, сварочный, медницкий, жестяницкий, электротехнический, кузнечно-рессорный, аккумуляторный, топливной аппаратуры, шиномонтажный, кузовной, обойный, деревообрабатывающий, арматурный, малярный и др. В этих цехах в соответствии с их назначением выполняются ремонтно-восстановительные работы агрегатов и механизмов автомобиля.

##### **2 Особенности организации постов ТР. Универсальный и специализированный пост, их организация и оснащение**

ТР автомобилей производится индивидуальным и агрегатным методами. При индивидуальном методе ремонта агрегаты, снятые с автомобиля, не обезличиваются, их ремонтируют, а затем устанавливают на тот же автомобиль. При такой организации ремонтных работ автомобиль продолжительное время простоявает. В целях сокращения простоя подвижного состава ТР автомобилей на АТП осуществляется преимущественно агрегатным методом, при котором неисправные или требующие КР агрегаты заменяют на исправные, взятые из оборотного фонда.

В объем ТР автомобилей входят постовые работы (разборочно-сборочные) и производственно-цеховые. Постовые работы выполняются на постах ТР. При этом возможно применение универсальных и специализированных постов. ТР автомобилей на универсальных постах выполняется одной бригадой рабочих. Сущность ремонта на специализированных постах заключается в выполнении работ на нескольких специализированных постах, каждый из которых предназначен для выполнения определенного вида операций.

В зоне ТР выполняют виды работ по текущему ремонту автомобилей. В зоне ТР не выполняются сварочные работы и малярные - эти работы выполняются в специализированных отделениях АТП.

В зоне ТР проводится текущий ремонт узлов, агрегатов и других элементов автомобиля без их снятия с автомобиля, возможно снятие агрегатов автомобиля для

выполнения ремонта агрегата в агрегатном цехе. В случае когда ремонт агрегата требует значительного времени автомобиль убирается с поста на стоянку хранения.

Трудоемкость работ в зоне ТР, без трудоемкости сопутствующего ремонта, выполняемого на постах ТО-1 и ТО-2, а также без трудоемкости работ ТР выполняемых в производственных отделениях определяется по формуле:

$$T_{TP\text{зона}} = (T_{TP} - 0,2 \cdot T_{TO-1} - 0,2 \cdot T_{TO-2}) \cdot K_{3TP}, \text{чел}\cdot\text{ч} \quad (2.1)$$

где  $K_{3TP}$ - коэффициент, учитывающий долю объема работ по ТР, выполняемый в зоне ТР;  $K_{3TP}=0,3$ .

Количество рабочих в зоне ТР определяется по формуле:

$$P_{AKK} = \frac{T_{TP\text{зона}}}{\Phi_{PB}} \quad (2.2)$$

где  $\Phi_{PB}$  - номинальный годовой фонд времени рабочего , ч;

Номинальный фонд времени рассчитывается по формуле

$$\Phi_{PB} = (D_k - D_B - D_{Pi} - D_{OT})T_{CM} - 1 \cdot (D_B + D_{Pi}) \quad (2.3)$$

где  $T_{CM}$  - продолжительность смены, ч. При шестидневной рабочей недели = 7 ч;

$D_k=365$  - число календарных дней в году;

$D_B=52$  - число выходных дней в году, при пятидневной рабочей неделе;

$D_{Pi}=11$  - число праздничных дней в году.

$D_{OT}=28$  дни основного и дополнительного отпуска

Число постов в зоне ТР определяется по формуле:

$$X_{PTP} = \frac{K_{HTP} \cdot T_{TP\text{зона}}}{D_{PTP} \cdot T_{CM} \cdot C \cdot P_{PTP} \cdot \xi_{HB}} \quad (2.4)$$

где  $K_{HTP}$  - коэффициент учитывающий неравномерность подачи автомобилей на посты ТР, принимаем равным 1,1

$D_{PTP}$ - дни работы зоны ТР в году, - 305 дня;

$T_{CM}$  - продолжительность рабочей смены в зоне ТР, - 12 ч;

$C$ - количество смен в зоне ТР, - 1 смена

$P_{PTP}$ - среднее число рабочих на посту ТР, - 2,5 чел.;

$\xi_{HB}$  - коэффициент учитывающий использование рабочего времени на постах ТР, - 0,95;

Основными работами в зоне ТР являются ремонтные или монтажно-демонтажные (снятие и установка агрегатов автомобиля). Демонтированные неисправные агрегаты поступают на оборотный склад, а потом в отделение ремонта агрегатов (либо непосредственно с постов - в ремонтное отделение). На автомобиль устанавливается отремонтированный (или новый) агрегат который поступает непосредственно из отделения, либо с оборотного склада. Если трудоемкость ремонта агрегата невелика и нецелесообразно его снимать и ремонтировать в отделении, то ремонт производится непосредственно на постах зоны, для чего они оснащены всем необходимым оборудованием и оснасткой.

Кроме того, в зоне ТР выполняются необходимые смазочно-дозаправочные работы (заправка трансмиссионным маслом, охлаждающей жидкостью и т.д.) и регулировочные работы (регулировка свободного хода вилки сцепления и т.д.).

Организация работ в зоне ТР предусматривает в основном обезличенный метод ремонта агрегатов, с использованием оборотного фонда агрегатов. Это позволит снизить простоя автомобилей из-за неисправностей агрегатов, так как простой в этом случае определяется главным образом временем снятия и установки агрегата, а не его ремонта в отделении.

Схема технологического процесса в зоне ТР представлена на рисунке 2.1.

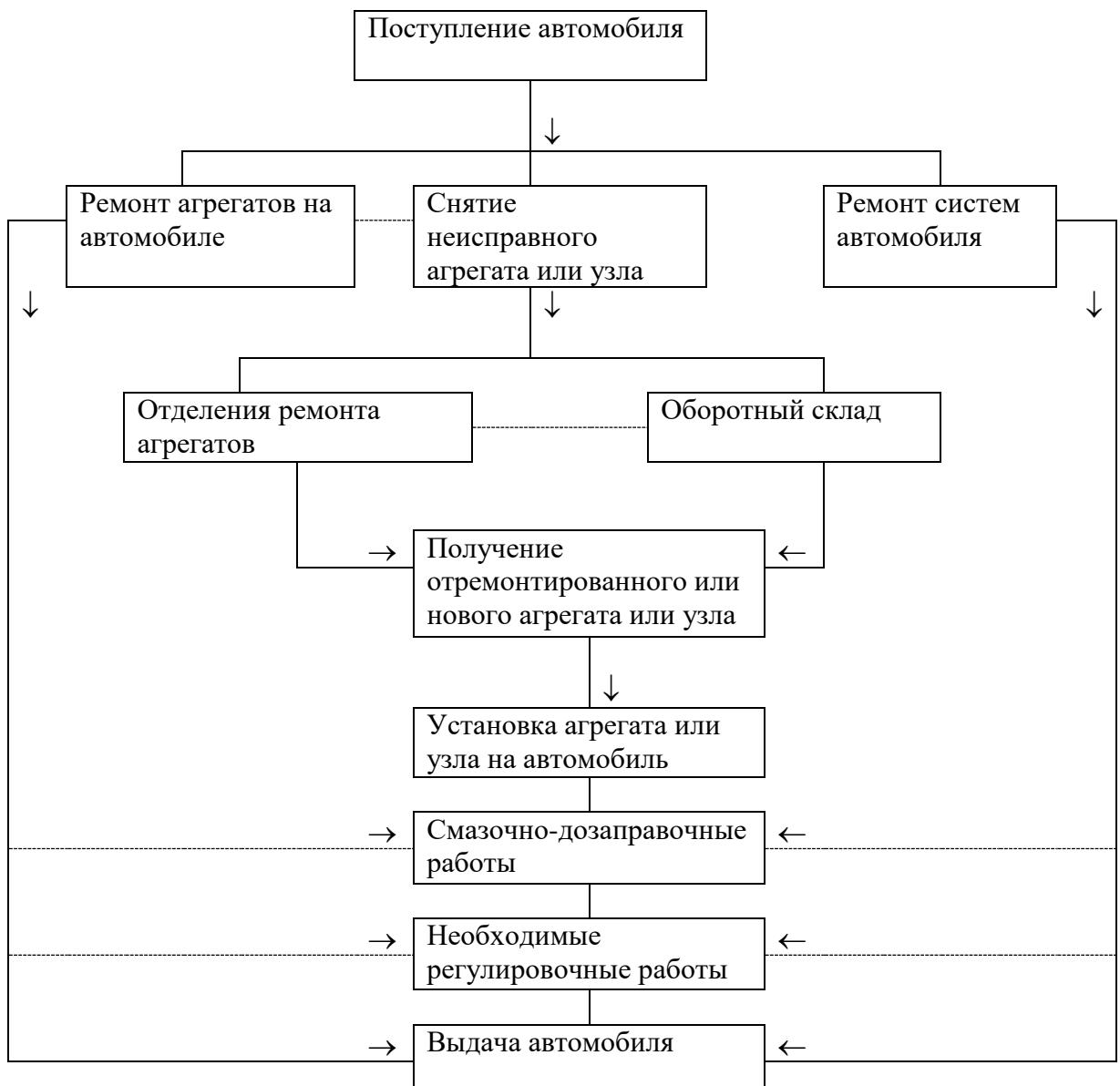
### 3 Особенности организации технологического процесса участковых работ ТР

**Разборочно-сборочные работы.** Являются начальной и конечной операциями текущего ремонта автомобилей. Они включают замену неисправных агрегатов, механизмов и узлов автомобиля на исправные, замену в них неисправных деталей на новые или отремонтированные, а также разборочно-сборочные работы, связанные с ремонтом отдельных деталей и подгонкой их по месту установки.

Наиболее характерными являются работы по замене двигателей, мостов, коробок передач, радиаторов, сцеплений, рессор, износившихся деталей в агрегатах и узлах. Выполняют их на постах ТР, где производят снятие с автомобилей неисправных и установку новых или отремонтированных агрегатов, узлов и деталей. Здесь же выполняют работы по частичной разборке и устранению неисправностей агрегатов, не снимаемых с автомобиля.

Трудоемкость разборочно-сборочных работ, выполняемых на постах, значительна. В зависимости от модели автомобиля она составляет 28—37 % общей трудоемкости ТР и свыше 80 % трудоемкости собственно постовых работ.

Кроме постов ТР, разборочно-сборочные работы проводятся практически во всех других производственных отделениях, куда поступают для ремонта различные агрегаты и узлы, снятые с автомобиля (двигатель, коробка передач, мосты, рулевой механизм, генератор, стартер, прерыватель-распределитель, топливный насос, форсунки, аккумулятор, рессоры и др.).



----- возможная последовательность выполнения работ

----- основная последовательность выполнения работ

Рисунок 2.1 - Схема технологического процесса в зоне ТР

Качество разборочно-сборочных работ в значительной мере определяет эксплуатационную надежность подвижного состава, и, следовательно, инженерно-техническая служба АТП должна уделять этому особое внимание. Даже небольшие улучшения в организации разборочно-сборочных работ дают значительный технико-экономический эффект. Так, проведенная согласно технологии разборка обеспечивает сохранность деталей, уменьшает трудоемкость последующего ремонта. При правильной организации разборочного процесса на автотранспортном предприятии повторно используют 70—80 % деталей.

С целью повышения уровня механизации при разборке-сборке необходимо использовать различные гайковерты, приспособления, наборы ключей и т. п. Автозаводы ЗИЛ, ГАЗ, КамАЗ, МАЗ, ВАЗ, АЗЛК и другие выпускают комплекты приспособлений и специального инструмента для проведения разборочно-сборочных работ. Конструкция их выполнена с учетом особенностей определенной модели автомобиля и позволяет существенно снизить трудоемкость и повысить качество разборочно-сборочных работ.

Кроме того, имеются в ряде республик специализированные предприятия, которые выпускают наборы инструментов для проведения разборочно-сборочных работ на автомобилях различных моделей.

Разборочно-сборочные работы на агрегатном участке, как правило, проводят на специализированных стендах, обеспечивающих свободный доступ к ремонтируемому агрегату, а также поворот и наклон агрегата для удобства работы. Разборка-сборка различных узлов, например электрооборудования, топливной аппаратуры, проводится в основном на верстаках с применением универсального инструмента и специальных приспособлений.

Значительную трудность представляют снятие колес автомобиля, а также демонтаж и монтаж шин грузовых автомобилей. Поэтому отечественная промышленность выпускает специальные тележки для снятия, установки и транспортирования колес грузовых автомобилей и автобусов, в том числе в сборе со ступицами и тормозными барабанами, а также стеллы для демонтажа и монтажа шин легковых и грузовых автомобилей.

**Слесарно-механические работы.** Включают изготовление крепежных деталей (болтов, гаек, шпилек, шайб), механическую обработку деталей после наплавки или сварки, растачивание тормозных барабанов, изготовление и растачивание втулок для восстановления гнезд подшипников, протачивание рабочей поверхности нажимных дисков сцепления, фрезерование поврежденных плоскостей и т. п.

Проводятся перечисленные работы на слесарно-механическом участке АТП с помощью токарно-винторезных, сверлильных, фрезерных, шлифовальных и других универсальных металлообрабатывающих станков, а также вручную на слесарных верстаках. В общей трудоемкости ТР слесарно-механические работы составляют 4—12 %.

Значительное число отказов автомобиля приходится на долю механических разрушений и износов. В условиях АТП такие детали восстанавливают сваркой или слесарно-механической обработкой. В первом случае поврежденные детали заваривают газовой или электродуговой сваркой, а затем подвергают слесарной обработке. Характерными примерами являются заварка трещин различных кронштейнов и трещин в головках блока цилиндров.

Во втором случае используют так называемый метод ремонтных размеров, т. е. механически обрабатывают изношенную шейку вала под размер, меньший номинального, и тем самым выводят износ. Таким образом восстанавливают опорные шейки распределительных валов, клапаны, толкатели, валик масляного насоса и ряд других деталей. Часто используют и способ установки дополнительной детали. Например, при износе шейки ведущего вала коробки передач ее механически обрабатывают под меньший размер и напрессовывают ремонтную втулку, изготовленную на токарном станке из того же материала, что и вал. Наружный диаметр втулки после ее напрессовки обрабатывают под исходный размер шейки вала.

Таким же способом восстанавливают и отверстия. Например, при износе резьбы под свечу зажигания отверстие в головке блока цилиндров рассверливают и нарезают резьбу большого размера, а затем вворачивают в нее так называемый ввертыш, внутренняя резьба которого соответствует резьбе под свечу.

**Кузнецкие работы.** Представляют собой пластическую обработку металлических деталей и составляют примерно 2—3 % объема работ по текущему ремонту. Основная доля связана с ремонтом рессор — заменой сломанных листов, рихтовкой (восстановление первоначальной формы) просевших. Кроме того, изготавливают различного вида стремянки, скобы, хомуты, кронштейны.

**Жестяницкие работы.** В основном представляют собой ремонт повреждений кузовов автобусов и легковых автомобилей (7—9 % объема ТР) и кабин грузовых (примерно 2,5 % объема ТР). В указанные объемы входят сопутствующие сварочные работы.

**Сварочные работы.** Предназначены для ликвидации трещин, разрывов, поломок, а также прикрепления различных кронштейнов, уголков и т. д. На АТП применяют как электродуговую, так и газовую сварку. Электросваркой ремонтируют массивные детали (раму, кузов самосвала), газовой, как правило,—тонкостенные детали. Сварочные работы без учета работ по ремонту кузовов легковых автомобилей, кабин грузовых составляют 1,0—1,5 % объема текущего ремонта.

**Меднице** **работы.** Составляют примерно 2 % объема работ по текущему ремонту и предназначены для восстановления герметичности деталей, изготовленных в основном из цветных металлов. Это пайка радиаторов, поплавков карбюраторов, латунных трубопроводов и т. д.

**Аккумуляторные работы.** Включают контроль за внешним состоянием аккумуляторной батареи, ее зарженностью, проверку уровня и плотности электролита, замену сепараторов, моноблока. Замена пластин относится к капитальному ремонту, и проведение его в условиях АТП допустимо только в критических ситуациях, так как трудоемкость капитального ремонта аккумулятора почти в 10 раз выше трудоемкости изготовления нового.

**Вулканизационные работы.** Предназначены для восстановления работоспособности (вулканизации) поврежденных автомобильных камер, устранения мелких повреждений шин — проведения так называемого местного ремонта. Более подробно эти работы, технология их проведения, применяемое оборудование приведены в гл. 11.

**Окрасочные работы.** Предназначены для создания на автомобиле защитно-декоративных лакокрасочных покрытий. Эти работы относятся к текущему ремонту и составляют примерно 5 % его объема для грузовых автомобилей и 8 % для автобусов и легковых автомобилей.

Заделочно-декоративные покрытия состоят из нескольких слоев: шпатлевки для выравнивания неровностей металла, грунтовки для создания высокой адгезии (иногда грунт наносят также перед шпатлевкой) и окрасочного слоя, как правило,—эмали (сuspensionи пигмента в лаке). Декоративные свойства покрытий должны сохраняться до 3 лет в умеренном и тропическом климате, защитные — до 3 лет в тропиках и 5 в умеренном климате.

#### **4. Принципы разработки технологических карт**

**Виды и назначение технологических карт.** Для наиболее рациональной организации работ по ТО, ремонту и диагностированию автомобилей, его агрегатов и систем составляются различные технологические карты.

На основании этих технологических карт определяется объем работ по техническим воздействиям, а также производится распределение работ (операций) между исполнителями.

Любая технологическая карта является руководящей инструкцией для каждого исполнителя и, кроме того, служит документом для технического контроля выполнения обслуживания или ремонта.

Технологическая карта составляется раздельно на вид обслуживания (ЕО, ТО-1, ТО-2), а внутри вида обслуживания по элементам. Например, по видам работ: контрольные, крепежные, регулировочные операции; электротехнические работы; обслуживание системы питания; смазочные, очистительные операции и др.

В технологических картах указывают перечень операций, место их выполнения (снизу, сверху или сбоку автомобиля), применяемое оборудование и инструмент, норму времени на операцию, краткие технические условия на выполнение работ, разряд работ и специальность исполнителей.

Технологические карты составляют в соответствии с перечнем основных операций, изложенных в первой или второй (нормативной) части положения о ТО и ремонте. При разработке технологических карт необходимо предусмотреть:

- удобство установки, снятия и перемещения автомобиля или агрегатов в процессе выполнения операций;
- необходимое осмотровое, подъемно-транспортное оборудование;
- применение высокопроизводительного технологического оборудования, инструмента и приспособлений;
- создания удобных, безопасных и, гигиенических условий труда для рабочих в соответствии с требованиями НОТ;
- средства и способы контроля качества работ.

Формулировка операций и переходов должна указываться в строгой технологической последовательности, кратко, в повелительном наклонении, например «Установить автомобиль на пост, открыть капот...» и т. д.

Технологическая карта на вид работ (группу операций), специализированный пост ТО, диагностирования или переходящее звено рабочих помещается в технологической части проекта и в общем виде может быть выполнена по форме на специальном бланке. При этом размеры колонок по ширине принимаются учащимся самостоятельно с учетом удобства записи. Если работы выполняются одним рабочим или несколькими, но одной специальности и разряда, то колонку 4 исключают (операционная карта).

**Эскизы к технологическим картам.** Необходимые эскизы, поясняющие последовательность выполнения операций и переходов, выполняются аккуратно, от руки, карандашом на отдельных листах записки (формат А4) и вкладываются после технологической карты или выносятся на лист графической части проекта (формат А4 или А3) с угловыми штампами по ГОСТ 2.104—68. Эскизы обязательны при выполнении контрольных, регулировочных, разборочно-сборочных и других работ, так как при этом одного описания недостаточно для четкого представления о выполняемой операции или переходе.

Детали на эскизах обозначаются номерами (позициями), на которые делаются ссылки при описании операций или переходов в текстовой части технологической карты. Эскиз может быть представлен в изометрии, в виде чертежа с разрезами, сечениями, выносками, в виде схемы, иллюстрирующей последовательность операций, например, при проведении разборочно-сборочных работ.

Приспособления и инструмент, применяемый при проведении работ, показывается в рабочем положении, соответствующем окончанию операции.

## **5. Примеры технологических карт**

В АТП технологические карты составляются на:

- специализированный пост зоны ТО (постовая карта);
- один из постов линии диагностирования (карта диагностирования Д-1, Д-2);
- специализированное переходящее звено (бригаду) рабочих при методе универсальных постов;
- определенный вид работ ТО, ремонта, диагностирования (часть постовых работ);
- операцию ТО, ремонта, диагностирования (операционная карта);
- операции, выполняемые одним или несколькими рабочими (карта на рабочее место).

**Постовые карты.** Выполнению постовых карт предшествуют:

- выбор метода организации процесса ТО, диагностирования;
- распределение объемов работ и исполнителей по постам поточной линии или специализированным переходящим звеньям, обеспечивающее синхронность работы постов;
- определение перечня работ (операций), выполняемых на данном посту ТО, ремонта, диагностирования, или перечня операций, выполняемых данным звеном рабочих.

**Операционные карты.** Состоят из нескольких переходов, приемов и представляют собой детальную разработку технологического процесса той или иной операции ТО, диагностирования или ремонта. Операционная карта составляется по форме на специальном бланке на основные контрольно-диагностические, регулировочные, демонтажно-монтажные, разборочно-сборочные и другие работы, выполняемые на постах зон ТО, ремонта, диагностирования или в цехах (отделениях). Операции, на которые должны быть составлены карты, устанавливаются в задании или этот вопрос согласовывается с руководителем проекта в процессе проектирования. Карта на рабочее место содержит операции, выполняемые на рабочем месте (местах), и определяет круг обязанностей одного или нескольких рабочих.

**Дополнительные указания по оформлению карт диагностирования Д-1, Д-2.** Форма технологических карт для обслуживания является универсальной для составления карт любого назначения (назования), но для процесса диагностирования она несколько изменится. В частности, в заголовке записывается «Карта диагностирования» с указанием вида диагностирования (Д-1, Д-2) и номера поста, например «для поста № 2». В первой графе записывается «Наименование снимаемых параметров», а в четвертой графе проставляются условные обозначения исполнителей (СД или (и) МД) в зависимости от того — заняты этой работой (операцией) оба исполнителя или нет. На постах диагностирования одновременно работают, как правило, два исполнителя (диагноста): слесарь-диагност (СД) - IV разряда и мастер-диагност (МД) - V разряда по работам Д - 1, по работам Д - 2 - СД IV - V разряда, МД V - VI разряда (специальность и разряд указываются в строке «Исполнители»). При составлении карт диагностирования используется специальная литература по диагностике автомобилей.

**Разработка технологического процесса восстановления или изготовления детали.** Исходные данные. Разработка технологического процесса зависит от исходных данных, закладываемых в разрабатываемый процесс, и прежде всего от программы ремонтного предприятия. Для принятия технически грамотного решения при описании исходной информации необходимо:

- описать особенности конструкции детали (материал, термическую обработку, шероховатость и точность обработки, базовые поверхности);
- описать условия работы детали в узле (агрегате), указав вид трения, контактные нагрузки, знакопеременные нагрузки, усилия (растяжения, изгиба, сжатия), возможные изменения структуры, агрессивность среды и пр.;

- определить класс детали, к которому она относится, возможность обработки ее резанием, давлением, сваркой, указать механические свойства материала детали; выполнить ремонтный чертеж детали.

Ремонтный чертеж (рисунок) выполняется в соответствии с ЕСКД и учетом правил, регламентируемых ГОСТ 2.604—68. Места на детали, подлежащие восстановлению, выполняются на чертеже сплошной основной линией, остальные изображения сплошной тонкой линией.

На ремонтных чертежах предельные отклонения размеров проставляются в виде числовых значений, либо в виде условных обозначений (Н7, Н9, А6, К6 и т. п.), рядом с которыми в скобках помещают их числовые значения. Допуски на свободные размеры 14, 15 и 16 квалитетов проставляются на ремонтных чертежах с округлением до десятых долей миллиметра.

На ремонтных чертежах (за исключением чертежей на вновь изготавливаемые детали и сборочные единицы) изображаются только те виды, размеры и сечения, которые необходимы для проведения восстановления детали или сборочной единицы.

На чертеже детали, восстанавливаемой сваркой, наплавкой, нанесением металlopокрытия, рекомендуется выполнять эскиз подготовки соответствующего участка детали к ремонту.

При применении сварки, пайки на ремонтном чертеже указываются наименование, марка, размеры материала, используемого при ремонте, а также номер стандарта на этот материал.

На ремонтных чертежах категорийные (ремонтные) и пригоночные размеры, а также размеры детали, ремонтируемой снятием минимально необходимого слоя металла, обозначают буквами, а их числовые значения и другие данные указывают на выносных линиях или в таблице, помещаемой в правой верхней части чертежа. При этом для ремонтных размеров сохраняется класс точности и посадка, предусмотренные в рабочих чертежах.

Для определения способа ремонта на ремонтных чертежах деталей и сборочных единиц помещают технологические требования и указания.

Требования, относящиеся к отдельному элементу детали или сборочной единицы, помещают на ремонтном чертеже рядом с соответствующим элементом или участком детали (сборочной единицы).

Обозначения ремонтных чертежей получают добавлением к обозначениям детали или сборочной единицы буквы «Р» (ремонтный).

Исходным документом для разработки технологического процесса является также «Карта технических требований на дефектацию детали» (специальная форма).

**Заполнение технологической документации.** После разработки технологического процесса на восстановление (изготовление) детали или сборку узла (агрегата) заполняется маршрутная карта по ГОСТ 3.1118—82. Для разработки каждой операции составляются операционные карты:

операционная карта механической обработки по ГОСТ 3.1404—86, формы 1 и 1а;

операционная карта слесарных и слесарно-сборочных работ по ГОСТ 3.1407—86, формы 1 и 1а;

карта технологического процесса термической обработки по ГОСТ 3.1405—86, формы 1 и 1а;

карта типового технологического процесса нанесения химических, электрохимических покрытий и химической обработки по ГОСТ 3.1408—85, формы 1 и 1а;

карта типового технологического процесса нанесения лакокрасочных покрытий по ГОСТ 3.1408—85, формы 3 и 3а;

операционная карта технического контроля по ГОСТ 3.1502—85, формы 1 и 1а;

карта регистрации результатов испытания по ГОСТ 3.1507—84, формы 1 и 3.

**Разработка технологического процесса сборки узла (агрегата).** Исходные данные:

- сборочный чертеж изделия на кальке, синьке или чертежной бумаге, помещаемой в записку:
  - технические условия на сборку с указанием посадок сопряженных деталей, режимов испытания изделия, технологические инструкции на подбор деталей, сборку, контроль и регулировку сопряжений, сборочных единиц;
  - данные об изменениях в эксплуатации и при ремонте размеров рабочих поверхностей сопрягаемых деталей;
  - программа выпуска изделия;
  - объем поставок по кооперации;
  - документация по технологическому оборудованию и оснастке;
  - образец собираемого изделия (желательно) для самостоятельной сборки и разборки его с целью детального изучения.

**Порядок разработки технологического процесса сборки:**

- установить, каким способом подобраны детали при их комплектовании, отдельно выделить детали, подобранные селективным способом;
- разбить изделие на сборочные единицы, составить комплектовочную карту по ГОСТ 3.1106—74, см. форму 7;
- сделать размерный анализ основных сопряжений с учетом изменений размеров в эксплуатации и при их ремонте;
- разработать технологические инструкции на сборку соединений, сборочных единиц, на контроль, регулировку и испытание сборочных единиц и изделия в целом. Особое внимание надо уделить состоянию базовых деталей, поступающих на сборку, правильности подбора сопрягаемых деталей по размерным и массовым группам, точности взаимного положения деталей, выполнению необходимых пригоночных и регулировочных работ;
- разработать схемы технологического процесса сборки изделия из сборочных единиц, схему технологического процесса сборки отдельных сборочных единиц, укрупненную и развернутую схемы сборки изделия;
- определить состав и рациональную последовательность технологических и контрольных операций;
- выбрать организационную форму сборки. Возможны формы без пооперационного расчленения сборочного процесса (стационарная сборка) и с расчленением сборочного процесса на операции (поточная сборка). Сборка может быть выполнена либо непосредственно из деталей, либо из предварительно собранных узлов. Поточная сборка осуществляется как при неподвижном объекте, так и с его перемещением;
- выбрать технологическое оборудование и оснастку в соответствии с характером выполняемых работ, предусмотреть механизацию и активизацию производственных процессов. При этом применять транспортирующие устройства (конвейеры, тележки), грузоподъемные устройства (подъемники электрические, пневматические, винтовые и др.), прессовое оборудование (прессы ручные винтовые, эксцентриковые, пневматические, гидравлические), электрифицированный и пневматический сборочный инструмент (сверлильные машины, электрические напильники, инструмент для сборки резьбовых соединений);
- произвести нормирование процесса, определить профессии и квалификацию исполнителей. Учитывая, что разборочно-сборочный процесс состоит в основном из ручного и машинно-ручного труда, применение расчетно-аналитического метода нормирования затруднено. Для установления нормы времени можно рекомендовать аналитически-исследовательский метод, основанный на проведении фотографии рабочего процесса, или нормирование по разработанным типовым нормам времени на разборку и

сборку, например рекомендуется операцию разбивать на приемы и определять норму времени как сумму времени на выполнение приемов сборки, мин;

- оформить технологическую документацию на сборку.

## **МЕТОДИКА И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ**

Практическую работу рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

- 1) изучить устройство заданного автомобиля;
- 2) назначить последовательность выполнения работ по снятию и установки заданного агрегата;
- 3) подобрать необходимый рабочий инструмент;
- 4) определить нормы времени выполнения работ;
- 5) разработать технологическую карту.

## **СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА И ЕГО ФОРМА**

Отчет по практической работе выполняется каждым студентом самостоятельно и должен содержать следующее:

1. Название практической работы.
2. Цель работы.
3. Технологическая карта на выполнение работ по снятию и установки агрегата заданного в задании;
4. Дату выполнения и подпись студента.

Отчет оформляется в виде отдельного документа, выполненного на листах формата А4. для практических работ по дисциплине «Современные технологии производственных процессов».

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАБОТЫ**

Для оценки уровня усвоения материала практической работы рекомендуется следующий перечень контрольных вопросов:

- 1.Какие работы относятся к постовым работам?
- 2.Какие работы относятся к участковым работам?
- 3.Что понимается под индивидуальным и агрегатным методами ремонта.
4. Какие посты называются универсальными, а какие специализированными?
5. Перечислите основные работы выполняемые на автотранспортном предприятии.
6. Назовите виды технологических карт.
- 7.В каких случаях обязательны эскизы к технологическим картам.
- 8.Какие исходные данные необходимы для разработки технологического процесса восстановления или изготовления детали.
9. Какие исходные данные необходимы для разработки технологического процесса сборки узла (агрегата).

Отчет по практической работе представляется студентом к защите на следующем после проведения практической работы занятии. Защита отчета осуществляется после предварительной проверки и допуска к защите на занятии.

## **Практическое занятие 3 Технологический процесс текущего ремонта, выполняемый на производственных участках**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.1 ПК- 3.3

## **ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ**

## **1 Организация и технология работ в агрегатном отделении**

Отделение предназначено для текущего ремонта агрегатов снятых с автомобиля. Основными работами, выполняемыми в отделении, являются: разборочные, дефектовочные, сборочные и работы по испытанию агрегатов.

Замена неисправных агрегатов на исправные производится, в соответствии с принятым способом организации производства технического обслуживания и текущего ремонта по методу "снять - поставить". Неисправный агрегат поступает со специализированных постов текущего ремонта на оборотный склад, а с него в агрегатное отделение. Такая организация позволяет предотвратить простой отделения.

В агрегатном отделении проводят работы по техническому обслуживанию и ремонту агрегатов автомобилей. А именно проверку состояния и ремонт коробок передач, передних и задних мостов, карданных валов, редукторов задних мостов, тормозных и рулевых механизмов.

В процессе эксплуатации автомобиля могут возникнуть неисправности, неполадки и поломки тех или иных агрегатов. Для устранения неисправности возникает необходимость в снятии агрегата с автомобиля.

Снятие агрегата с автомобиля проводится на линиях в зоне ТР слесарем по ремонту автомобиля. Снятому с автомобиля агрегату производят наружную мойку и транспортируют в агрегатное отделение. В агрегатном отделении производится разборка агрегата на необходимом для этого стенде: для разборки коробок передач, для разборки тормозных камер и карданных валов. После разборки детали дефектуются, негодные детали выбраковываются, требующие ремонта восстанавливаются.

После этого комплектуются сборочные единицы, собираются агрегаты на стенах. Затем производится описание агрегатов. Отремонтированные агрегаты принимаются контролем ОТК и отправляются в зону ТР для установки на автомобиль или на оборотный склад.

В агрегатном отделении выполняется ремонт следующих агрегатов автомобиля: сцепления, коробки передач, карданной передачи, рулевого управления и переднего моста, ведущего моста, элементов тормозной системы и подвески.

Снятые с автомобиля агрегаты транспортируются на оборотный склад, с оборотного склада неисправные агрегаты транспортируются в моечный участок, где производится их мойка и очистка, а затем в агрегатное отделение. В отделении производится разборка поступивших агрегатов на узлы и детали, дефектовка и сортировка узлов и деталей, комплектовка, сборка и испытание агрегатов. Испытанные агрегаты отправляются на оборотный склад или, в случае необходимости, на специализированные посты текущего ремонта.

Детали, подлежащие ремонту и восстановлению, направляются в слесарно-механическое отделение для ремонта и восстановления, а детали, которые нельзя восстановить отправляются в утиль. При комплектации неисправные детали заменяются на восстановленные или новые, которые поступают в отделение со склада запасных частей.

Схема организации технологического процесса в агрегатном отделении приведена на рисунке1.

### **2 Расчет уровня механизации**

Степень охвата рабочих механизированным трудом определяется по формуле:

$$C_M = \frac{P_M}{P} \cdot 100, \quad (3.1)$$

$$C_{MP} = \frac{P_{MP}}{P} \cdot 100, \quad (3.2)$$

где  $C_M, C_{MP}$ - степень охвата рабочих механизированным и механизированно-ручным трудом;

$P_M, P_{MP}$ - количество рабочих использующих машины и механизмы, использующих ручные механизмы;

$P$ - общее число рабочих в отделении.

Уровень механизированного труда в общих трудовых затратах:

$$Y_{MT} = \frac{\sum(P_M \cdot K)}{P} \cdot 100. \quad (3.3)$$

$$Y_{MP} = \frac{\sum(P_{MP} \cdot I)}{P} \cdot 100. \quad (3.4)$$

где  $Y_{MT}$ ,  $Y_{MP}$ - уровни механизированного и механизированно-ручного труда в общих трудовых затратах;

$K$ ,  $I$ - коэффициенты механизации.

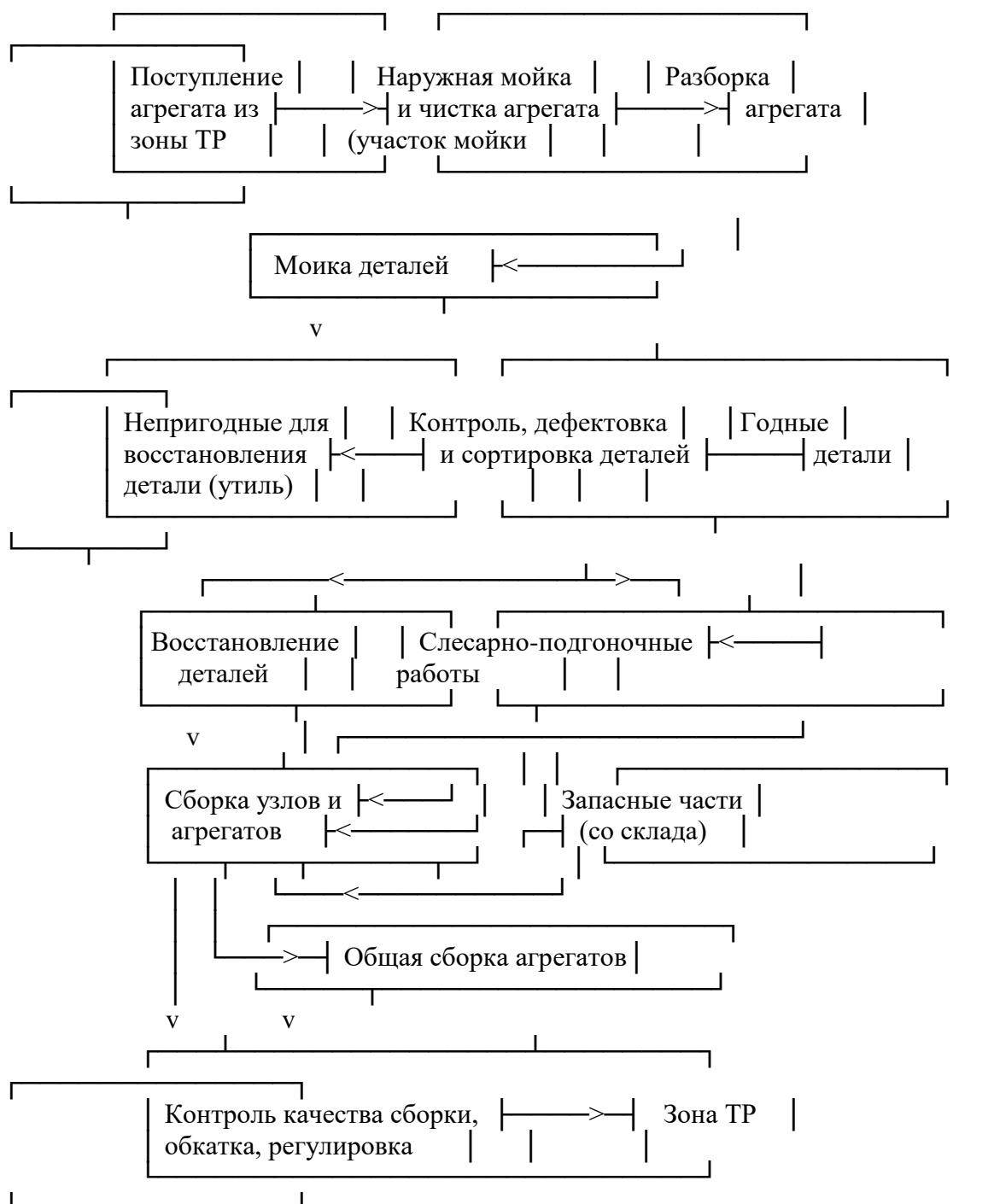


Рисунок 3.1 - Схема технологического процесса ремонта агрегатов в агрегатном отделении

$$Y_{MT} = \frac{2 \cdot (0,4+0,1)}{4} \cdot 100 = 25\%$$

$$Y_{MP} = \frac{2 \cdot (0,1+0,02+0,05)}{4} \cdot 100 = 8.5\%$$

Уровень механизации и автоматизации производственных процессов:

$$Y_{MP} = \frac{\Sigma(P_M \cdot K \cdot P)}{\Sigma(P_M \cdot K \cdot P) + P \cdot (1 - Y_{MT}/100)} \cdot 100. \quad (3.5)$$

$$Y_{PR} = \frac{\Sigma(P_{MP} \cdot I \cdot P)}{\Sigma(P_{MP} \cdot I \cdot P) + P \cdot (1 - Y_{MP}/100)} \cdot 100. \quad (3.6)$$

где  $Y_{MP}$ ,  $Y_{PR}$ - уровни механизации и автоматизации производственных процессов;  
Примечание в формулах (7.3-7.6) были условия обозначения:

$K$ - коэффициент механизации;

$I$ - коэффициент простейшей механизации;

$P$ - коэффициент производительности оборудования.

### 3 Планировочное решение

Разработка планировочного решения агрегатного отделения производится в соответствии с технологией работ, требованиями научной организации труда, ОНТИ-01-91 [5].

В соответствии с ОНТИ для выполнения отдельных видов работ ТР с учетом их противопожарной опасности и санитарных требований предусмотрено выполнение работ в агрегатном отделении в одном отдельном помещении, для снижения уровня шума в отделении испытательное оборудование необходимо закрыть защитными кожухами.

Расстановка оборудования в агрегатном отделении выполнено с учетом необходимых условий техники безопасности, удобства обслуживания и монтажа оборудования при соблюдении нормативных расстояний между оборудованием и элементами зданий (см. табл. 4.3 [1] или [5]).

Расчет площади агрегатного отделения производится двумя способами. По удельным площадям – на стадии технико-экономического обоснования и выбора объемно-планировочного решения, а также при предварительных расчетах (см. первый раздел).

Площадь участка рассчитывается по площади помещения занимаемой оборудованием и коэффициенту плотности его расстановки.

Площадь участка:

$$F_y = f_{ob} \cdot K_P, \quad (3.7)$$

где  $f_{ob}$ - суммарная площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам оборудования,  $m^2$ ;

$K_P$ - коэффициент плотности расстановки оборудования.

Для расчета  $F_y$  предварительно на основе табеля [6] и каталогов технологического оборудования составлены ведомости (см. табл. 2.2, 2.3) после чего определяем площадь агрегатного отделения.

Значение коэффициента  $K_P$  для агрегатного производственного участка, согласно ОНТИ АТП СТО 80,  $K_P = 4,0$ .

### 4 Расчет коммуникаций

Годовой расход силовой энергии:

$$W_E = D_{pr} \cdot T_{cm} \cdot K_{ie} \cdot N_E, \quad (3.8)$$

где  $D_{pr} = 250$  дня – дни работы отделения в году;

$T_{cm}$ - продолжительность смены, час;

$K_{ie}$ - коэффициент использования электрооборудования в течении смены. Для оборудования периодического действия принимаем  $K_{ie} = 0,1$ ;

$N_E$ - суммарная мощность электрооборудования в агрегатном отделении.

Годовой расход осветительной электроэнергии определяем по формуле:

$$W_{oc} = q \cdot F_M \cdot D_{pr} \cdot T_{osc}, \quad (3.9)$$

где  $q$ - удельная плотность осветительной нагрузки, принимаем  $q = 25 \text{ Вт}/\text{м}^2$ ;

$F_M$ - площадь агрегатного отделения,  $m^2$ ;

$T_{ОСВ}$ - длительность работы светильников в течении смены. С учетом того, что в агрегатном отделении есть также естественное освещение, принимаем  $T_{ОСВ}=6$  час.

Общий годовой расход электроэнергии:

$$W_{ОБЩ} = W_{Э} + W_{ОС}; \text{кВт/ч.} \quad (3.10)$$

#### Водоснабжение

В отделении имеется установка моечная ОМ 837Г. Кроме того, вода расходуется на санитарно-бытовые нужды.

Расход питьевой воды за год составит:

$$V_{П} = q_{п} \cdot D_{пр} \cdot P_{ш}, \quad (3.11)$$

где  $q_{п}$ - расход питьевой воды на санитарно-бытовые нужды на 1 человека в день,  $q_{п} = 25$  л;

$P_{ш}$ - штатное число рабочих в наиболее нагруженную смену, чел.

#### Отопление

На предприятии применяется водяное отопление от собственной котельной.

Расход топлива на отопление агрегатного отделения за год составляет:

$$Q = H_T \cdot \Phi_{OT} \cdot V_H, \quad (3.12)$$

где  $H_T$ - удельный расход тепла на отопление всего здания,  $H_T = 12$  ккал/ $m^3$ ;

$\Phi_{OT}$ - длительность отопительного сезона в течении года. С учетом того, что АТП находится в умеренно-теплой зоне,  $\Phi_{OT} = 4200$  т [8];

$V_H$ - объем части производственного здания приходящийся на агрегатное отделение,  $m^3$ .

$$V_H = F_H \cdot H_{зд}, \quad (3.13)$$

где  $H_{зд}$ - высота здания, м.

Годовой расход топлива на отопление:

$$G_T = \frac{Q}{q}, \quad (3.14)$$

где  $q$ - теплотворная способность 1 кг топлива. При применении в качестве топлива мазута,  $q=8500$  ккал/кг.

#### Сжатый воздух

Потребителем сжатого воздуха является воздухораздаточная колонка.

Годовой расход сжатого воздуха:

$$Q_{СВ} = 60 \cdot D_{пр} \cdot T_{см} \cdot K_{п} \cdot d_{min}, \quad (3.15)$$

где  $K_{п}$ - коэффициент использования оборудования потребляющего сжатый воздух.

Воздухораздаточная колонка является потребителем периодического действия, поэтому  $K_{п}=0,1$ ;

$d_{min}$ - минутный расход сжатого воздуха,  $d_{min}=0,12 m^3/\text{мин.}$

## 5. Принципы разработки технологических карт

**Виды и назначение технологических карт.** Для наиболее рациональной организации работ по ТО, ремонту и диагностированию автомобилей, его агрегатов и систем составляются различные технологические карты.

На основании этих технологических карт определяется объем работ по техническим воздействиям, а также производится распределение работ (операций) между исполнителями.

Любая технологическая карта является руководящей инструкцией для каждого исполнителя и, кроме того, служит документом для технического контроля выполнения обслуживания или ремонта.

Технологическая карта составляется раздельно на вид обслуживания (ЕО, ТО-1, ТО-2), а внутри вида обслуживания по элементам. Например, по видам работ: контрольные, крепежные, регулировочные операции; электротехнические работы; обслуживание системы питания; смазочные, очистительные операции и др.

В технологических картах указывают перечень операций, место их выполнения (снизу, сверху или сбоку автомобиля), применяемое оборудование и инструмент, норму времени на операцию, краткие технические условия на выполнение работ, разряд работ и специальность исполнителей.

Технологические карты составляют в соответствии с перечнем основных операций, изложенных в первой или второй (нормативной) части положения о ТО и ремонте. При разработке технологических карт необходимо предусмотреть:

- удобство установки, снятия и перемещения автомобиля или агрегатов в процессе выполнения операций;
- необходимое осмотровое, подъемно-транспортное оборудование;
- применение высокопроизводительного технологического оборудования, инструмента и приспособлений;
- создания удобных, безопасных и, гигиенических условий труда для рабочих в соответствии с требованиями НОТ;
- средства и способы контроля качества работ.

Формулировка операций и переходов должна указываться в строгой технологической последовательности, кратко, в повелительном наклонении, например «Установить автомобиль на пост, открыть капот...» и т. д.

Технологическая карта на вид работ (группу операций), специализированный пост ТО, диагностирования или переходящее звено рабочих помещается в технологической части проекта и в общем виде может быть выполнена по форме на специальном бланке. При этом размеры колонок по ширине принимаются учащимся самостоятельно с учетом удобства записи. Если работы выполняются одним рабочим или несколькими, но одной специальности и разряда, то колонку 4 исключают (операционная карта).

**Эскизы к технологическим картам.** Необходимые эскизы, поясняющие последовательность выполнения операций и переходов, выполняются аккуратно, от руки, карандашом на отдельных листах записки (формат А4) и вкладываются после технологической карты или выносятся на лист графической части проекта (формат А4 или А3) с угловыми штампами по ГОСТ 2.104—68. Эскизы обязательны при выполнении контрольных, регулировочных, разборочно-сборочных и других работ, так как при этом одного описания недостаточно для четкого представления о выполняемой операции или переходе.

Детали на эскизах обозначаются номерами (позициями), на которые делаются ссылки при описании операций или переходов в текстовой части технологической карты. Эскиз может быть представлен в изометрии, в виде чертежа с разрезами, сечениями, выносками, в виде схемы, иллюстрирующей последовательность операций, например, при проведении разборочно-сборочных работ.

Приспособления и инструмент, применяемый при проведении работ, показывается в рабочем положении, соответствующем окончанию операции.

## **6. Примеры технологических карт**

В АТП технологические карты составляются на:

- специализированный пост зоны ТО (постовая карта);
- один из постов линии диагностирования (карта диагностирования Д-1, Д-2);
- специализированное переходящее звено (бригаду) рабочих при методе универсальных постов;
- определенный вид работ ТО, ремонта, диагностирования (часть постовых работ);
- операцию ТО, ремонта, диагностирования (операционная карта);
- операции, выполняемые одним или несколькими рабочими (карта на рабочее место).

**Постовые карты.** Выполнению постовых карт предшествуют:

- выбор метода организации процесса ТО, диагностирования;

- распределение объемов работ и исполнителей по постам поточной линии или специализированным переходящим звеньям, обеспечивающее синхронность работы постов;

- определение перечня работ (операций), выполняемых на данном посту ТО, ремонта, диагностирования, или перечня операций, выполняемых данным звеном рабочих.

**Операционные карты.** Состоят из нескольких переходов, приемов и представляют собой детальную разработку технологического процесса той или иной операции ТО, диагностирования или ремонта. Операционная карта составляется по форме на специальном бланке на основные контрольно-диагностические, регулировочные, демонтажно-монтажные, разборочно-сборочные и другие работы, выполняемые на постах зон ТО, ремонта, диагностирования или в цехах (отделениях). Операции, на которые должны быть составлены карты, устанавливаются в задании или этот вопрос согласовывается с руководителем проекта в процессе проектирования. Карта на рабочее место содержит операции, выполняемые на рабочем месте (местах), и определяет круг обязанностей одного или нескольких рабочих.

**Дополнительные указания по оформлению карт диагностирования Д-1, Д-2.** Форма технологических карт для обслуживания является универсальной для составления карт любого назначения (назования), но для процесса диагностирования она несколько изменится. В частности, в заголовке записывается «Карта диагностирования» с указанием вида диагностирования (Д-1, Д-2) и номера поста, например «для поста № 2». В первой графе записывается «Наименование снимаемых параметров», а в четвертой графе проставляются условные обозначения исполнителей (СД или (и) МД) в зависимости от того — заняты этой работой (операцией) оба исполнителя или нет. На постах диагностирования одновременно работают, как правило, два исполнителя (диагност) : слесарь-диагност (СД) - IV разряда и мастер-диагност (МД) - V разряда по работам Д - 1, по работам Д - 2 - СД IV - V разряда, МД V - VI разряда (специальность и разряд указываются в строке «Исполнители»). При составлении карт диагностирования используется специальная литература по диагностике автомобилей.

**Разработка технологического процесса восстановления или изготовления детали.** Исходные данные. Разработка технологического процесса зависит от исходных данных, закладываемых в разрабатываемый процесс, и прежде всего от программы ремонтного предприятия. Для принятия технически грамотного решения при описании исходной информации необходимо:

- описать особенности конструкции детали (материал, термическую обработку, шероховатость и точность обработки, базовые поверхности);

- описать условия работы детали в узле (агрегате), указав вид трения, контактные нагрузки, знакопеременные нагрузки, усилия (растяжения, изгиба, сжатия), возможные изменения структуры, агрессивность среды и пр.;

- определить класс детали, к которому она относится, возможность обработки ее резанием, давлением, сваркой, указать механические свойства материала детали; выполнить ремонтный чертеж детали.

Ремонтный чертеж (рисунок) выполняется в соответствии с ЕСКД и учетом правил, регламентируемых ГОСТ 2.604—68. Места на детали, подлежащие восстановлению, выполняются на чертеже сплошной основной линией, остальные изображения сплошной тонкой линией.

На ремонтных чертежах предельные отклонения размеров проставляются в виде числовых значений, либо в виде условных обозначений (Н7, Н9, А6, К6 и т. п.), рядом с которыми в скобках помещают их числовые значения. Допуски на свободные размеры 14, 15 и 16 квалитетов проставляются на ремонтных чертежах с округлением до десятых долей миллиметра.

На ремонтных чертежах (за исключением чертежей на вновь изготавливаемые детали и сборочные единицы) изображаются только те виды, размеры и сечения, которые необходимы для проведения восстановления детали или сборочной единицы.

На чертеже детали, восстанавливаемой сваркой, наплавкой, нанесением металлопокрытия, рекомендуется выполнять эскиз подготовки соответствующего участка детали к ремонту.

При применении сварки, пайки на ремонтном чертеже указываются наименование, марка, размеры материала, используемого при ремонте, а также номер стандарта на этот материал.

На ремонтных чертежах категорийные (ремонтные) и пригоночные размеры, а также размеры детали, ремонтируемой снятием минимально необходимого слоя металла, обозначают буквами, а их числовые значения и другие данные указывают на выносных линиях или в таблице, помещаемой в правой верхней части чертежа. При этом для ремонтных размеров сохраняется класс точности и посадка, предусмотренные в рабочих чертежах.

Для определения способа ремонта на ремонтных чертежах деталей и сборочных единиц помещают технологические требования и указания.

Требования, относящиеся к отдельному элементу детали или сборочной единицы, помещают на ремонтном чертеже рядом с соответствующим элементом или участком детали (сборочной единицы).

Обозначения ремонтных чертежей получают добавлением к обозначениям детали или сборочной единицы буквы «Р» (ремонтный).

Исходным документом для разработки технологического процесса является также «Карта технических требований на дефектацию детали» (специальная форма).

**Заполнение технологической документации.** После разработки технологического процесса на восстановление (изготовление) детали или сборку узла (агрегата) заполняется маршрутная карта по ГОСТ 3.1118—82. Для разработки каждой операции составляются операционные карты:

операционная карта механической обработки по ГОСТ 3.1404—86, формы 1 и 1а;

операционная карта слесарных и слесарно-сборочных работ по ГОСТ 3.1407-86, формы 1 и 1а;

карта технологического процесса термической обработки по ГОСТ 3.1405—86, формы 1 и 1а;

карта типового технологического процесса нанесения химических, электрохимических покрытий и химической обработки по ГОСТ 3.1408—85, формы 1 и 1а;

карта типового технологического процесса нанесения лакокрасочных покрытий по ГОСТ 3.1408—85, формы 3 и 3а;

операционная карта технического контроля по ГОСТ 3.1502—85, формы 1 и 1а;

карта регистрации результатов испытания по ГОСТ 3.1507—84, формы 1 и 3.

**Разработка технологического процесса сборки узла (агрегата).** Исходные данные:

- сборочный чертеж изделия на кальке, синьке или чертежной бумаге, помещаемой в записку:

- технические условия на сборку с указанием посадок сопряженных деталей, режимов испытания изделия, технологические инструкции на подбор деталей, сборку, контроль и регулировку сопряжений, сборочных единиц;

- данные об изменениях в эксплуатации и при ремонте размеров рабочих поверхностей сопрягаемых деталей;

- программа выпуска изделия;

- объем поставок по кооперации;

- документация по технологическому оборудованию и оснастке;

- образец собираемого изделия (желательно) для самостоятельной сборки и разборки его с целью детального изучения.

#### **Порядок разработки технологического процесса сборки:**

- установить, каким способом подобраны детали при их комплектовании, отдельно выделить детали, подобранные селективным способом;

- разбить изделие на сборочные единицы, составить комплектовочную карту по ГОСТ 3.1106—74, см. форму 7;

- сделать размерный анализ основных сопряжений с учетом изменений размеров в эксплуатации и при их ремонте;

- разработать технологические инструкции на сборку соединений, сборочных единиц, на контроль, регулировку и испытание сборочных единиц и изделия в целом. Особое внимание надо уделить состоянию базовых деталей, поступающих на сборку, правильности подбора сопрягаемых деталей по размерным и массовым группам, точности взаимного положения деталей, выполнению необходимых пригоночных и регулировочных работ;

- разработать схемы технологического процесса сборки изделия из сборочных единиц, схему технологического процесса сборки отдельных сборочных единиц, укрупненную и развернутую схемы сборки изделия;

- определить состав и рациональную последовательность технологических и контрольных операций;

- выбрать организационную форму сборки. Возможны формы без пооперационного расчленения сборочного процесса (стационарная сборка) и с расчленением сборочного процесса на операции (поточная сборка). Сборка может быть выполнена либо непосредственно из деталей, либо из предварительно собранных узлов. Поточная сборка осуществляется как при неподвижном объекте, так и с его перемещением;

- выбрать технологическое оборудование и оснастку в соответствии с характером выполняемых работ, предусмотреть механизацию и активизацию производственных процессов. При этом применять транспортирующие устройства (конвейеры, тележки), грузоподъемные устройства (подъемники электрические, пневматические, винтовые и др.), прессовое оборудование (прессы ручные винтовые, эксцентриковые, пневматические, гидравлические), электрифицированный и пневматический сборочный инструмент (сверлильные машины, электрические напильники, инструмент для сборки резьбовых соединений);

- произвести нормирование процесса, определить профессии и квалификацию исполнителей. Учитывая, что разборочно-сборочный процесс состоит в основном из ручного и машинно-ручного труда, применение расчетно-аналитического метода нормирования затруднено. Для установления нормы времени можно рекомендовать аналитически-исследовательский метод, основанный на проведении фотографии рабочего процесса, или нормирование по разработанным типовым нормам времени на разборку и сборку, например рекомендуется операцию разбивать на приемы и определять норму времени как сумму времени на выполнение приемов сборки, мин;

- оформить технологическую документацию на сборку.

#### **Методика и порядок выполнения работы**

Практическую работу рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

1) изучить устройство заданного узла или агрегата;

2) назначить последовательность выполнения работ по ремонту агрегата;

3) подобрать необходимый рабочий инструмент;

4) определить нормы времени выполнения работ;

5) разработать технологическую карту.

#### **Содержание отчета и его форма**

Отчет по практической работе выполняется каждым студентом самостоятельно и должен содержать следующее:

1. Название практической работы.
2. Цель работы.
3. Технологическая карта на выполнение работ по ремонту агрегата;
4. Дату выполнения и подпись студента.

Отчет оформляется в виде отдельного документа, выполненного на листах формата А4. для практических работ по дисциплине «Современные технологии производственных процессов».

#### **Вопросы для защиты работы**

Для оценки уровня усвоения материала практической работы рекомендуется следующий перечень контрольных вопросов:

1. Для чего предназначено агрегатное отделение и какие основные работы производятся в нем?
2. Как организуется технологический процесс ремонта и обкатки агрегатов?
3. Назовите основные вредности выделяемые в агрегатном отделении.
4. Как определить степень охвата рабочих механизированным трудом?
5. Как определить уровень механизации и автоматизации производственных процессов?
6. Как определить площадь участка?
7. Назовите виды технологических карт.
8. В каких случаях обязательны эскизы к технологическим картам.
9. Какие исходные данные необходимы для разработки технологического процесса восстановления или изготовления детали.
10. Какие исходные данные необходимы для разработки технологического процесса сборки узла (агрегата).
11. Для чего предназначено моторное отделение, и какие основные работы производятся в нем?
12. Как организуется технологический процесс ремонта и обкатки двигателей?
13. Назовите основные вредности выделяемые в моторном отделении.
14. Назовите режимы обкатки двигателей.

Отчет по практической работе представляется студентом к защите на следующем после проведения практической работы занятии. Защита отчета осуществляется после предварительной проверки и допуска к защите на занятии.

### **Практическое занятие 4 Техническое нормирование ремонтных работ**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.1 ПК- 3.3

#### **Теоретическая часть**

Содержание работы: изучить исходные данные и уяснить цель операции, назначить состав операции, подобрать оборудование, приспособление, инструмент (режущий и измерительный), материалы, назначить режим работы и проформировать операцию.

Особенности нормирования ремонтных работ. Слесарные, разборочно-сборочные, сварочные, кузнечные, термические жестяницкие и малярные работы (ручные) занимают значительное место при капитальном ремонте автомобилей и оказывают существенное влияние на формирование качества и эффективности ремонта.

Технически обоснованная норма штучного времени, устанавливаемая на операцию ручной работы, включает: неполное оперативное время, вспомогательное время, связанное с установкой, креплением (откреплением и снятием) и измерениями, время организационно-технического обслуживания рабочего места и отдыха исполнителя (дополнительное).

Основное время ручной работы и часть вспомогательного времени, связанная с переходом (взять, положить, вставить, сдвинуть, совместить, включить и др.), составляют неполное оперативное время (Топ), которое определяется по нормативам.

В таблицах нормативов неполное оперативное время установлено на единицу параметра основной работы (1 кг, 1 мм, 1 шт., 1 см<sup>2</sup>, 1 дм<sup>2</sup> и т. п.) и комплекс приемов в минутах.

В связи с этим при нормировании ремонтных работ необходимо четко определять содержание нормируемой операции и условия, в которых она выполняется.

**Основное время сварки.** Основными факторами, определяющими продолжительность сварки, являются: толщина свариваемых изделий, вид и режим сварки, длина шва.

Основное время, т. е. время образования сварного шва, может быть определено по нормативам (на 1 пог. м шва) или расчетным путем.

Последовательность расчета технической нормы времени.

1. Рассчитать неполное оперативное время на каждый переход операции и режим сварки.

1.1. Для слесарных, разборочно-сборочных, кузнечных, термических и малярных работ найти по таблицам нормативов [13, 14]

1.2 Оперативное время  $t_{op}$  на единицу параметра основной работы (1 мм, 1 кг, 1 дм<sup>2</sup> и т. д.) и поправочный коэффициент на изменение условий работы (отличающихся от табличных).

$$t'_{op} = t''_{op} Q K$$

где  $t''_{op}$  — неполное оперативное время на единицу пара-метра работы по нормативу, мин;  $Q$  — величина основного параметра выполняемой работы (мм, кг, дм<sup>2</sup>, шт. и т.п.);  $K$ —поправочный коэффициент на изменение условий работы.

Рассчитать  $t'_{op}$  по остальным переходам и просуммировать на операцию.

2. Пользуясь нормативными данными по видам сварки, назначить, а если необходимо, рассчитать элементы режима сварки.

3. Рассчитать основное время сварки (на 1 пог. м шва, см).

3.1. Электродуговая:

$$t_0 = F \gamma 60 / (\alpha_H I)$$

где  $F$  – поперечное сечение шва (валика), мм<sup>2</sup>(для расчета  $F$  поперечное сечение шва представляют площадью простой геометрической фигуры – треугольника, прямоугольника, квадрата, сектора, пр. – или принимают по нормативу);  $\gamma$  – плотность наплавленного металла, г/см<sup>3</sup>;  $\alpha_H$  – коэффициент наплавки, г/(А·ч);  $I$  – сила сварочного тока, А.

Примечание. Величина массы наплавленного металла может быть принята по нормативам.

3.2. Газовая:

$$t_0 = (F \gamma / \alpha_H) + t_{01} n$$

где  $\alpha_H$  – коэффициент наплавки, г/мин;  $t_{01}$  – основное время на разогрев свариваемых кромок, мин;  $n$  – число разогревов, определяемое числом отдельных участков сварки и длиной сварочного шва (на каждый участок 1–2 разогрева).

4. По таблицам нормативов [13, 14] найти вспомогательное время  $t_B$ , мин.

а) для сварочных работ:

$t_{B1}$  – вспомогательное время, связанное с переходом (с длиной свариваемого шва на 1 пог. м шва), мин;

$t_{B2}$  – вспомогательное время, связанное со сваркой изделия, мин;

б) для слесарных, разборочно-сборочных и других ручных работ:

$t_B$  – вспомогательное время, связанное с установкой, креплением (откреплением и снятием) и измерениями детали, мин.

5. Рассчитать дополнительное время на операцию  $t_d$ , мин.

а) оперативное время:

сварки  $t_{оп} = (t_0 + t_{B1})L + t_{B2}$ , где  $L$  – длина шва, м;

других ручных работ ( $t_{оп} = t'_{оп} + t_B$ );

б) дополнительное время

$$t_D = t_{оп} X / 100$$

где  $X$  — норма дополнительного времени по нормативу, %.

**Пример.** Рассчитать норму времени на ремонт продольной балки (лонжерона) рамы автомобиля ЗИЛ-130.

Деталь № 2801014-Б, материал сталь ЗОТ, твердость НВ 220, предел прочности  $\sigma_B = 750 \text{ Н/мм}^2$ , масса 130 кг.

Дефект – усталостная трещина  $l = 60$  мм на полке (ширина полки 80 мм) (рис. 2.1).

Способ ремонта — ручная электродуговая сварка.

Решение. 1. Состав операции:

А. Установить балку в кантователь.

1. Прорезать трещину ножовкой на длину  $l_1 = 130$  мм (с выходом на стенку).

2. Зачистить поверхность, прилегающую к трещине, по 20 мм справа и слева, и с обеих сторон балки.

Б. Повернуть балку внутренней поверхностью вверх.

3. Наложить первый участок шва (см. рис. 2.1, поз. 1).

В. Повернуть балку на  $90^\circ$ .

4. Наложить второй участок шва (поз. 2).

Г. Повернуть балку на  $90^\circ$ .

5. Наложить третий участок шва (поз. 3).

Д. Повернуть балку на  $90^\circ$ .

6. Наложить четвертый участок шва (поз. 4)

Е. Повернуть балку на  $90^\circ$ .

7. Подварить кромку.

8. Упрочнить зону термического влияния с обеих сторон балки.

Ж. Снять балку.

2. Оборудование и инструмент: сварочный преобразователь ПС-300 (14 кВт, 30 В; 80–380 А; 590 кг); кантователь, щиток со светофильтром Э-2, реверсивная щетка РЩ-4 (О90 мм; 4500 мин<sup>-1</sup>), ножовка слесарная с полотном 300 мм, корд-щетка, молоток с радиусом бойка 3 мм, клеймо.

3. Режим сварки:

Толщина материала — 6 мм. Электрод УОНИ 13/55, О 4 мм; ток 130–150 А, полярность — обратная, положение шва — нижнее (на сгибе профиля — вертикальное); коэффициент наплавки  $\alpha_H = 9 \text{ г/А} \cdot \text{ч}$ .

4. Неполное оперативное время на слесарные переходы.

Переход 1. Норматив [14, с. 261]:

резка стали толщиной 6 мм,  $\sigma_B = 400.600 \text{ Н/мм}^2$  при длине разреза 100—150 мм,  $t'_{оп} = 0,5$  мин на 10 мм резки.

Уточнение по условиям работы: поправка по  $\sigma_B = 750 \text{ Н/мм}^2$ ,  $K_1 = 1,2$ ; поправка на неудобные условия работы и сложность профиля  $K_2 = 1,2$

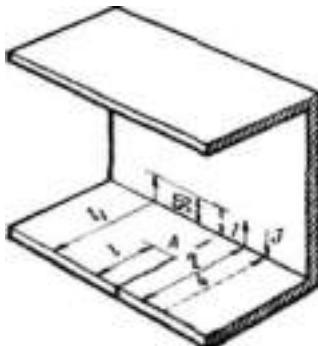


Рис. 4.1. Эскиз продольной балки

Примечание.  
Переход 2. Масса  
 $\text{см}^2$  поверхности, сталь  
см, площадь до  $80 \text{ см}^2$ ,  $t''_{\text{оп}} = 0,033$  мин.

Уточнение по условиям работы: поправка по  $\sigma_B = 750 \text{ Н/мм}$ ,  $K_1 = 1,1$ , по сложности профиля  $K_2 = 1,2$ .

$$t'_{\text{оп}} = 0,033 \cdot (104) \cdot 1,1 \cdot 1,2 = 4,55 \text{ мин.}$$

Примечание. 104 – площадь зачистки,  $\text{см}^2$

Переход 8. Норматив [13, табл. IV 3.113]: при площади упрочнения до  $0,2 \text{ дм}^2$ ,  $t''_{\text{оп}} = 0,78$  мин, для стали  $\sigma_B = 60 \text{ кгс/мм}^2$

Уточнение по условиям работы: поправка по  $\sigma_B = 75 \text{ кгс/мм}^2$ ,  $K_1 = 1,2$ , по сложности работы  $K_2 = 1,45$ .

$$t'_{\text{оп}} = 0,78 \cdot 1,2 \cdot 1,45 = 1,41 \text{ мин.}$$

##### 5. Основное время сварки на 1 пог. м.

Переход 3–7. Массу наплавляемого металла ( $Q$ ) на 1 пог. м шва Принимаем по нормативу [3].

При сварке стали толщиной 6 мм встык  $Q = 409 \text{ г}$

$$t_0 = 409 \cdot 60 / 150 = 27,5 \text{ мин}$$

##### 6. Вспомогательное время.

6.1. Для переходов установки (А) и снятия (Ж) балки — 2,3 мин и 1,4 мин, соответственно [14, табл. 1451].

Для переходов, связанных со сваркой балки (Б, В, Г, Д, Е), провернуть 5 раз на 90°, массу до 10 кг (коэффициент качения в опорах кантователя  $f = 0,05$ ),  $t_{B2} = 0,10 \cdot 5 = 0,5$  мин [13, табл. IV. 3.2].

6.2. Вспомогательное время, связанное с длиной свариваемого шва [13, с. 310],

$$t_{B1} = t'_{B1} + t''_{B1},$$

где  $t'_{B1}$  — время, необходимое на осмотр и очистку свариваемых кромок, мин ( $t'_{B1} = 0,3$  мин на 1 пог. м шва);

$t''_{B1}$  — время, необходимое на смену электрода, мин ( $t''_{B1} = 1,31$  мин):

$$t_{B1} = 0,3 + 1,31 = 1,61 \text{ мин.}$$

##### 7. Дополнительное время на операцию.

###### 7.1. Оперативное время сварки

$$t_{\text{оп.}} = (27,5 + 1,61) \cdot 0,266 + 0,5 = 8,23 \text{ мин.}$$

Оперативное время слесарных переходов

$$t_{\text{оп.}} = 9,4 + 4,55 + 1,41 + 2,3 + 1,4 = 19,06.$$

Оперативное время операции

$$t_{\text{оп.о.}} = 8,23 + 18,06 = 27,29 \text{ мин.}$$

###### 7.2. Дополнительно время [13, с. 312]

$$t_{\text{д}} = 27,29 \cdot 11 / 100 = 3,0$$

##### 8. Штучное время

$$t_{\text{ш.}} = 27,29 + 3,0 = 30,29$$

9. Подготовительно-заключительное время [13, с. 313] 4

$$T_{п.з.} = 27,29 \cdot 4 / 100 = 1,1 \text{ мин.}$$

10. Норма времени на операцию

$$t_H = 30,29 + 1,1 = 31,39 \text{ мин.}$$

### Задачи.

Рассчитать норму времени на:

1. Заварку трещины на крыле автомобиля.
2. Окраску кабинги автомобиля ЗИЛ-130 при капитальном ремонте.
3. Изготовление и пригонку ДРД при ремонте пола кабинги ЗИЛ-130.
4. Подготовку трещины для заварки на блоке цилиндров ЗИЛ-130.
5. Ремонт отверстия шкива коленчатого вала ЗИЛ-130 с применением эпоксидных композиций.

### Вопросы к практическому занятию

Перечислите параметры, характеризующие режим электродуговой сварки.

Перечислите параметры, характеризующие режим газовой сварки.

Как определить неполное оперативное время?

Как находят основное время электродуговой и газовой сварки?

Какова структура вспомогательного времени сварки?

## Практическое занятие 5 Определение периодичности технического обслуживания технико-экономическим методом

Цель занятия заключается в формировании у студентов профессиональной

### Теоретическое обоснование

Периодичность технического обслуживания – это нормативная наработка (в километрах пробега или часах работы) между двумя последовательно проводимыми однородными работами ТО. Для ее определения используются несколько методов – по допустимому уровню безотказности; по допустимому значению и закономерности изменения параметра технического состояния; экономико-вероятностный; технико-экономический.

Технико-экономический метод состоит в определении суммарных удельных затрат на ТО и ремонт автомобилей и минимизации этих затрат.

Удельные затраты на ТО определяются (в рублях на 1000 км пробега автомобиля)

$$\text{Ст} = \frac{d}{l}, \quad (1)$$

где  $d$  – стоимость выполнения ТО;  $l$  – периодичность ТО.

При увеличении периодичности ТО разовые затраты на ТО ( $d$ ) или остаются постоянными, или незначительно возрастают, а удельные затраты значительно сокращаются, что показано на графике.

Увеличение периодичности ТО, как правило, приводит к сокращению ресурса детали или агрегата и возрастанию удельных затрат на ремонт.

$$\text{Стр} = \frac{C}{L}, \text{ руб}/1000 \text{ км} \quad (2)$$

где  $C$  – стоимость выполнения ремонта;  $L$  – ресурс до ремонта, тыс. км.

Выражение  $U = \text{Ст} + \text{Стр}$  является целевой функцией, минимальное значение которой соответствует оптимальной периодичности ТО.

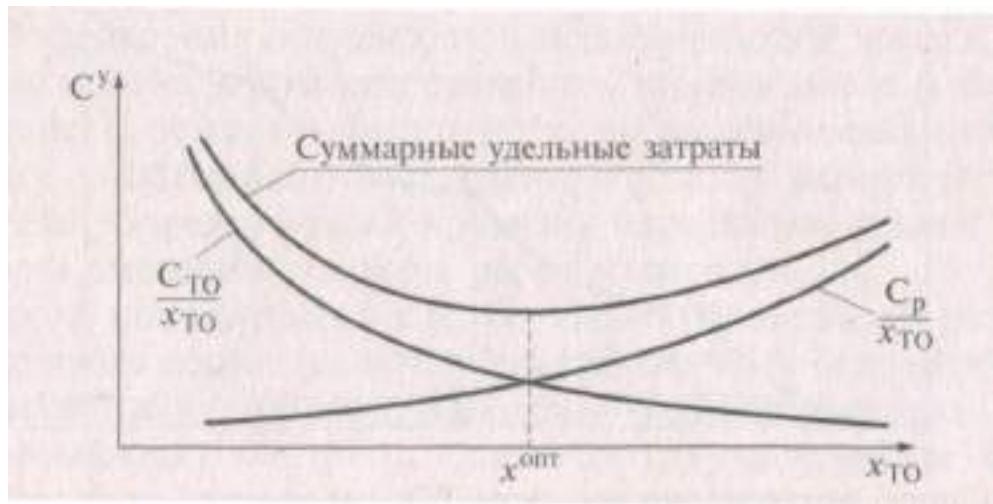


Рисунок 1.1 – Суммарные удельные затраты на ТО и текущий ремонт

Определение минимума целевой функции и оптимальной периодичности ТО производится графически или аналитически, если известны зависимости  $C_{\text{то}} = f(l)$  и  $C_{\text{тр}} = \phi(l)$ . Наиболее сложной задачей является установление зависимости  $C_{\text{тр}} = \phi(l)$ , то есть как связаны затраты на текущий ремонт с периодичностью ТО. Для решения этой задачи может использоваться корреляционно – регрессионный анализ (корреляция – соответствие). Корреляционный анализ позволяет получить количественную оценку степени взаимной связи между двумя случайными величинами – аргументом  $X$  (в нашем случае периодичность ТО) и функцией  $Y$  (в нашем случае удельные затраты на ТР). Графически корреляция между аргументом и функцией представляется на корреляционном поле.

Тесноту связи между факторами  $X$  и  $Y$  определяют при помощи коэффициента корреляции

$$r = \frac{\overline{X \cdot Y} - \bar{X} \cdot \bar{Y}}{\sigma_X \cdot \sigma_Y}, \quad (3)$$

где  $\overline{X \cdot Y}$  – среднее арифметическое произведение пар ( $X_i$  и  $Y_i$ );

$\bar{X}, \bar{Y}$  – среднее арифметическое величин  $X$  и  $Y$ ;

$\sigma_X, \sigma_Y$  – среднеквадратичное отклонение  $X$  и  $Y$ , определяемое по формуле

$$\sigma_X = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n}}, \quad (4)$$

где  $n$  – количество значений  $X$ .  $\sigma_Y$  определяется аналогично.

Коэффициент корреляции может изменяться в пределах от 0 до 1. При значении, близком к 0, корреляция отсутствует. При значении более 0,5 корреляция явно выражена.

Взаимосвязь между величинами  $X$  и  $Y$  описывается уравнением регрессии. При значении коэффициента корреляции  $r$  от 0,5 до 1 уравнение регрессии линейное, вида

$$Y = a \cdot X + b, \quad (5)$$

$$\text{где } a = \frac{\overline{X \cdot Y} - \bar{X} \cdot \bar{Y}}{\sigma_X^2}, \quad (6)$$

$$\overline{b} = \bar{Y} - a \cdot \bar{X}. \quad (7)$$

## Методика и порядок выполнения работы

По таблице 1 выбрать исходные данные для расчета в соответствии с шифром зачетной книжки. По этим данным необходимо выполнить расчет значения коэффициента корреляции и определить значения коэффициентов регрессии. Затем построить корреляционное поле и по уравнению регрессии построить график зависимости удельных затрат на ТР в зависимости от периодичности ТО. Также на данном графике нанести зависимость удельных затрат на ТО от периодичности ТО. Суммированием двух графиков определить минимальные удельные затраты на ТО и ТР  $U = \text{Сто} + \text{Стр}$ , которые соответствуют оптимальной периодичности ТО.

**Таблица 1 – Исходные данные**

Вариант	Стоимость выполнения ТО, руб.	Периодичность ТО, тыс. км и соответствующие удельные затраты на ТР, руб/1000 км				
		5	10	15	20	25
1	2	3	4	5	6	7
1	600	100;120	120;150	130;170	160;200	180;220
2	650	120;140	130;160	140;180	180;200	180;220
3	700	130;150	150;160	160;180	170;200	200;210
4	750	140;160	160;190	170;190	180;210	210;230
5	800	140;170	150;190	190;210	200;220	220;240
6	850	150;180	160;200	170;220	210;230	240;260
7	900	160;180	180;190	180;220	190;230	220;240
8	950	170;200	180;210	190;210	200;230	240;250
9	1000	160;180	180;190	180;220	190;230	220;240
0	1100	180;210	190;230	190;250	210;250	240;260

### **Содержание отчета и его форма**

Отчет должен содержать результаты расчетов коэффициента корреляции, коэффициентов уравнения регрессии, график изменения затрат на ТО и ТР в зависимости от периодичности технического обслуживания, а также выводы по работе.

### **Контрольные вопросы и защита работы**

Для оценки уровня усвоения материала практической работы предусмотрен следующий перечень контрольных вопросов:

- 1.Как определяются удельные затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт?
- 2.Как определяется коэффициент корреляции, какие выводы можно сделать с учетом его значения?
- 3.Как определяются коэффициенты уравнения регрессии?
- 4.Перечислите методы определения периодичности технического обслуживания автомобилей.

Отчет по практической работе представляется студентом к защите на следующем после проведения практической работы занятии. Защита отчета осуществляется после предварительной проверки и допуска к защите на занятии.

### **Практическое занятие 6 Расчет программ и трудоемкости работ по ТО, ТР и диагностике**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.1 ПК- 3.3

### **Теоретическое обоснование**

Характерной особенностью работы постов текущего ремонта и технического обслуживания на автотранспортных предприятиях (СТО, АТП) является случайность момента поступления заявки на обслуживание (ремонт) и продолжительность

выполняемых работ. Такие системы называются системами массового обслуживания (СМО) и включают в себя входящий поток требований (автомобилей, требующих обслуживания), обслуживающие аппараты (посты с персоналом и технологическим оборудованием), и выходящий поток требований. СМО могут быть: в зависимости от числа постов - одноканальными (с одним постом) и многоканальными (с несколькими постами); в зависимости от ограничения длины очереди – без ограничений (без отказа в обслуживании) и с ограничением (с отказом); в зависимости от типа постов – с универсальными или специализированными постами; по структуре – замкнутые (АТП) или открытые (СТО), и т.д.

Основными показателями СМО являются:

параметр потока требований  $\omega$  – количество требований на обслуживание в единицу времени (смену, час);

интенсивность обслуживания

$$\mu = \frac{1}{t} \text{ (авт/час, авт/смену)}, \quad (1)$$

где  $t$  – продолжительность обслуживания, час (смен).

Приведенная плотность потока требований

$$\rho = \omega / \mu. \quad (2)$$

Абсолютная пропускная способность

$$A = g \cdot \omega, \quad (3)$$

где  $g$  – относительная пропускная способность СМО, определяющая долю обслуженных требований от их общего количества

для одноканальной СМО

$$g = \frac{\mu}{\omega + \mu}, \quad (4)$$

для многоканальной СМО с ограничением длины очереди

$$g = 1 - \frac{\rho^n}{n!} \cdot Po, \quad (5)$$

где  $n$  – число каналов (постов),

$Po$  – вероятность того, что все посты свободны.

Для многоканальной СМО без ограничения длины очереди  $g = 1$ , так как все автомобили пройдут обслуживание.

Вероятность того, что все посты свободны, определяется:

для одноканальной системы  $Po = g$ ;

для многоканальной системы с ограничением очереди

$$Po = \frac{1}{1 + \sum_{k=0}^{\infty} \frac{\rho^k}{k!}}, \quad (6)$$

для многоканальной системы без ограничения очереди

$$Po = \frac{1}{\sum_{k=0}^{n-1} \frac{\rho^k}{k!} + \frac{\rho^{n+1}}{n!(n-\rho)}}. \quad (7)$$

Вероятность того, что все посты заняты (вероятность отказа, или ожидания очереди) определяется:

для одноканальной системы

$$Pож = \frac{\omega}{\omega + \mu}, \quad (8)$$

для многоканальной системы

$$Pож = \frac{\rho^n}{n!} * Po. \quad (9)$$

Среднее количество требований в очереди

$$r = \frac{\rho * Pож}{n - \rho}. \quad (10)$$

Среднее время нахождения автомобиля в очереди

$$t_{ож} = \frac{Pож}{\mu(n-\rho)}. \quad (11)$$

Среднее количество свободных постов

$$n_{св} = n - \rho. \quad (12)$$

Издержки от функционирования системы

$$I = C_1 * r + C_2 * n_{cb} + (C_1 + C_2) * \rho, \quad (13)$$

где  $C_1$  – стоимость простоя автомобиля в очереди (недополученный доход), руб;  $C_2$  – стоимость простоя поста, руб.

Из-за случайности входящего потока требований и продолжительности обслуживания автомобилей часто имеется простой автомобилей либо постов. Требуется выбрать количество постов таким образом, чтобы издержки были минимальными, то есть  $I = \min$ .

### МЕТОДИКА И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

По таблице 1 выбрать исходные данные для расчета в соответствии с шифром зачетной книжки. Изменяя количество постов  $n$ , произвести расчет показателей СМО и определить оптимальное число постов (при котором суммарные издержки минимальны). Построить график зависимости издержек функционирования системы от числа постов.

Таблица 1 – Исходные данные

Вариант	Входящий поток требований, авт/смену	Продолжительность обслуживания, смен	Стоимость простоя автомобиля, руб/смену	Стоимость простоя поста, руб/смену
1	4	0,5	800	400
2	5	0,7	900	450
3	6	0,9	1000	500
4	7	1,0	1100	550
5	8	0,8	1050	500
6	4	0,6	1000	450
7	5	0,4	950	400
8	6	0,5	900	350
9	7	0,6	1000	400
0	8	0,7	1200	450

### СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА И ЕГО ФОРМА

Отчет должен содержать результаты расчетов показателей по формулам 1 – 13 при различном числе постов, график зависимости издержек функционирования системы от числа постов, а также выводы по работе.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАЩИТА РАБОТЫ

Для оценки уровня усвоения материала практической работы предусмотрен следующий перечень контрольных вопросов:

1. Какая система понимается под системой массового обслуживания?
2. Перечислите признаки, по которым классифицируются системы массового обслуживания.
3. Назовите основные показатели, характеризующие СМО.
4. Как определяются параметр потока требований, интенсивность обслуживания и пропускная способность СМО?
5. Поясните, как происходит оптимизация числа постов СМО.

Отчет по практической работе представляется студентом к защите на следующем после проведения практической работы занятии. Защита отчета осуществляется после предварительной проверки и допуска к защите на занятии.

## **Практическое занятие 7 Определение количества рабочих постов с использованием теории массового обслуживания**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.1 ПК- 3.3

### **Теоретическое обоснование**

Производительность парка автомобилей (грузооборот) за определенный календарный период определяется, т.к.

$$W = Ai \cdot Dk \cdot q \cdot \gamma \cdot \beta \cdot \alpha_v \cdot lcc = Ai \cdot Dk \cdot q \cdot \gamma \cdot \beta \cdot \alpha_T \cdot (1 - \alpha_{opr}) \cdot lcc, \quad (1)$$

где  $Ai$  – инвентарное количество автомобилей;

$Dk$  – календарные дни за рассматриваемый период;

$q$  – грузоподъемность автомобиля, т;

$\gamma$  – коэффициент использования грузоподъемности;

$\beta$  – коэффициент использования пробега;

$\alpha_v$  – коэффициент выпуска автомобилей;

$\alpha_T$  – коэффициент технической готовности;

$\alpha_{opr}$  – коэффициент, учитывающий снижение использования технически исправных автомобилей по организационным причинам (выходные дни, без водителя и т.д.);

$lcc$  – среднесуточный пробег автомобиля, км.

Как видно из данной формулы, производительность автомобилей, (следовательно, и прибыль автопредприятия) зависят от эффективности работы службы эксплуатации, осуществляющей организацию перевозок, и от технической службы предприятия. От технической службы зависит организация работ ремонтных подразделений, простои автомобилей в ТО и ремонте, надежность автомобиля (наработка его агрегатов и узлов на отказ).

**Коэффициент технической готовности можно определить по формуле**

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + lcc * t_{np} / x_{np}} = \frac{1}{1 + lcc * t_{np} * \omega_{np}}, \quad (2)$$

где  $t_{np}$  – средняя продолжительность простоев при устранении отказа, дней;

$x_{np}$  – средняя наработка на отказ автомобиля, тыс. км;

$\omega_{np}$  – параметр потока отказов (среднее количество отказов на 1000 км пробега автомобиля).

### **Методика и порядок выполнения работы**

По таблице 1 выбрать исходные данные для расчета в соответствии с шифром зачетной книжки. Изменяя продолжительность простоев при устраниении отказа и значение средней наработки на отказ (4 – 5 значений), произвести расчет годовой производительности парка автомобилей. Построить графики зависимости производительности от указанных показателей. Сделать выводы по работе.

**Таблица 1 – Исходные данные**

Вариант	$Ai$	$q$	$\gamma$	$\beta$	$lcc$	$\alpha_{opr}$	$t_{np}$	$x_{np}$
1	80	5	0,5	0,6	180	0,7	3,5	8
2	90	6	0,5	0,8	190	0,75	4	9
3	100	8	0,6	0,7	160	0,8	4,5	10
4	75	10	0,7	1,0	240	0,85	5	12
5	85	6	0,6	0,9	140	0,65	5,5	11
6	120	8	0,8	0,8	170	0,6	6	10
7	130	5	0,5	0,6	180	0,75	5,5	9
8	140	8	0,9	0,9	200	0,8	5	8

9	110	6	0,7	0,5	160	0,85	4	10
0	90	5	0,6	0,8	150	0,9	3,5	9

### **Содержание отчета и его форма**

Отчет должен содержать результаты расчетов производительности парка автомобилей при различных значениях продолжительность простоя при устранении отказа и средней наработки на отказ, график зависимости производительности парка от этих показателей, а также выводы по работе.

### **Контрольные вопросы и защита работы**

Для оценки уровня усвоения материала практической работы предусмотрен следующий перечень контрольных вопросов:

1. Что понимается под производительностью парка автомобилей, в каких единицах она измеряется?
3. Как влияет время простоя автомобилей в ТО и ремонте на производительность парка?
4. Как влияет наработка автомобилей на отказ на коэффициент технической готовности и производительность парка автомобилей?

Отчет по практической работе представляется студентом к защите на следующем после проведения практической работы занятии. Защита отчета осуществляется после предварительной проверки и допуска к защите на занятии.

## **Практическое занятие 8 Определение влияния технического состояния автомобилей на производительность парка**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.1 ПК- 3.3

### **Теоретическое обоснование**

Эффективность работы подвижного состава автомобильного транспорта определяется степенью его технической готовности к выполнению транспортной работы при наименьших затратах на эксплуатацию и может быть оценена в общем коэффициентом потенциальной возможности  $K_{\Pi}$

$$K_{\Pi} = \alpha_T \cdot \eta_I \cdot \eta_H \cdot \eta_D \cdot \beta \cdot \gamma, \quad (1)$$

где  $\alpha_T$  – коэффициент технической готовности парка:

$$\alpha_T = \frac{Dg}{Dg+Dr}, \quad (2)$$

где  $Dg$  – автомобиле-дни готового к эксплуатации подвижного состава;

$Dr$  – автомобиле-дни в ремонте и техническом обслуживании;

$\eta_I$  – коэффициент использования технически исправных автомобилей;

$$\eta_I = \frac{\alpha_B}{\alpha_T}, \quad (3)$$

где  $\alpha_B$  – коэффициент выпуска автомобиля на линию;

$\eta_H$  – коэффициент использования времени суток в наряде:

$$\eta_H = \frac{t_H}{t_C}, \quad (4)$$

где  $t_H$  – время в наряде подвижного состава;

$t_C$  – время суток;

$\eta_D$  – коэффициент использования времени наряда в движении:

$$\eta_D = \frac{t_D}{t_H}, \quad (5)$$

где  $t_D$  – время движения автомобиля за время в наряде  $t_H$ ;

$\beta$  – коэффициент использования пробега:

$$\beta = \frac{L_g}{L_0}, \quad (6)$$

где  $L_g$  – пробег автомобиля с грузом;

$L_0$  – общий пробег автомобиля;

$\gamma$  – коэффициент использования грузоподъемности автомобиля:

$$\gamma = \frac{q_{\Gamma}}{q_H}, \quad (7)$$

где  $q_{\Gamma}$  – количество перевезенного груза за одну езdkу;

$q_H$  – номинальная грузоподъемность автомобиля.

Для определения конкретных значений  $K_{\Pi}$  рассмотрим усредненные показатели работы грузового предприятия автомобильного транспорта. Коэффициент технической готовности парка по данным анализа работы предприятий в среднем составляет для грузовых автомобилей  $\alpha_T = 0,800$  или максимальное значение  $\alpha_T = 0,945$ , минимальное  $\alpha_T = 0,545$ . Коэффициент  $\eta_I$  показывает успешность использования автомобилей, подготовленных производственно-технической службой для работы на линии.

На практике  $\eta_I$  изменяется в пределах от 0,50 до 0,90 при среднем значении  $\eta_I = 0,750$ . Такой разрыв между готовыми к работе автомобилями и выпускаемыми на линию происходит по следующим причинам: отсутствие водителей (болезни, отпуска); необеспеченность работой; отсутствие топлива - все это встречается в производственной деятельности предприятия.

Использование времени суток в наряде зависит от организации линейной эксплуатации подвижного состава, режима работы клиентуры, соответствия рода перевозимых грузов типажу автотранспортных средств предприятия. В среднем время в наряде для предприятия автомобильного транспорта общего пользования или коммерческого транспорта Российской Федерации составляет  $t_H = 10,2$  ч, при этом минимальное  $t_H = 7,6$  ч, максимальное  $t_H = 12,4$  ч и соответственно коэффициент использования времени суток в наряде  $\eta_H$  находится в пределах от 0,317 до 0,517 со средним значением  $\eta_H = 0,425$ .

Время движения автомобиля определяет эффективность его использования за время в наряде. Время движения характеризуется рядом факторов: видом перевозок - городскими или междугородными, организацией и механизацией погрузочно-разгрузочных работ, временем оформления товарно-транспортных документов, отдыхом водителя при междугородных перевозках.

Наибольшее значение коэффициента использования времени наряда в движении  $\eta_D = 1,0$  при междугородных перевозках, минимальное значение  $\eta_D = 0,1$  (при отсутствии работы у заказчика, закрытых складах, длительном оформлении товарно-транспортных документов и пр.), среднее значение  $\eta_D = 0,675$ .

Коэффициент использования пробега  $\beta$  зависит, например, от загруженности автомобиля в течение смены. На него влияет целый ряд факторов: холостые (нулевые) пробеги от предприятия до клиента и обратно, методы организации перевозок, оперативная связь между предприятием и клиентурой. Коэффициент  $\beta$  изменяется в широких пределах от  $\beta = 0,12$  до  $\beta = 1,0$  (при организации централизованных, кольцевых маршрутов), среднее значение  $\beta = 0,512$ .

Коэффициент использования грузоподъемности  $\gamma$  показывает степень загруженности автомобиля при движении с грузом по отношению к его номинальной грузоподъемности. В связи с широким применением прицепного подвижного состава на предприятии этот коэффициент обычно более единицы, так как грузоподъемность автопоезда значительно больше номинальной грузоподъемности единичного автомобиля. В этом случае в среднем по отрасли автомобильного транспорта коэффициент  $\gamma = 1,12$ , а находится он в пределах от 0,80 до 1,55.

Следовательно, если в формулу (4.1) подставить минимальные значения показателей, то значение коэффициента потенциальной возможности автопарка составит всего  $K_{\Pi} 0,0009$  (0,09%), максимальное значение составит  $K_{\Pi} 0,682$ , а среднее  $K_{\Pi} 0,098$ . Из этого следует, что в среднем потенциальные возможности подвижного состава автомобильного транспорта используются всего на 10%. Анализ рассмотренных показателей дает возможность специалистам различных подразделений предприятия изыскивать пути повышения эффективности работы автотранспортных средств путем

принятия оперативных решений на основе действующих факторов и информации, идущей от функционирующих элементов автотранспортного производства.

### **Методика и порядок выполнения работы**

По таблице 1 выбрать исходные данные для расчета в соответствии с шифром зачетной книжки. По формулам 2 – 7 рассчитать составляющие для определения коэффициента потенциальной возможности парка и определить этот показатель. Изменяя значения составляющих формулы (на 10 – 20% в сторону увеличения), определить соответствующую величину Кп.

Разработать перечень мероприятий, направленных на повышение коэффициента потенциальной возможности парка автомобилей. Сделать выводы по работе.

Таблица 1 – Исходные данные

Вариант	$\alpha_T$	$\alpha_B$	$t_H$ час	$t_D$ час	$L_2$ км	$L_0$ км	$q_e$ т	$q_n$ т
1	0,785	0,630	10,2	8,8	180	250	15	10
2	0,720	0,595	9,5	7,2	150	240	10	8
3	0,695	0,572	9,0	7,0	140	230	5	6
4	0,680	0,515	8,8	5,5	170	220	3,5	4
5	0,810	0,710	8,2	6,0	170	210	8	10
6	0,795	0,683	8,0	5,5	140	200	7	8
7	0,715	0,594	7,8	5,8	150	190	5	6
8	0,820	0,742	7,6	5,2	140	180	3	4
9	0,610	0,495	10,5	7,3	130	170	8	6
0	0,640	0,512	10,0	6,5	120	160	2,5	4

### **Содержание отчета и его форма**

Отчет должен содержать результаты расчетов коэффициента потенциальной возможности парка автомобилей и его составляющих, мероприятия, направленные на повышение производительности парка, выводы по работе.

### **Контрольные вопросы и защита работы**

Для оценки уровня усвоения материала практической работы предусмотрен следующий перечень контрольных вопросов:

1. Что понимается под коэффициентом потенциальной возможности парка автомобилей?
2. Какие показатели организации работы, ТО и ремонта автомобилей влияют на потенциальную возможность парка в наибольшей степени?
3. Назовите мероприятия, направленные на повышение коэффициента потенциальной возможности парка.
4. Напишите и поясните формулу для определения коэффициента потенциальной возможности парка.

Отчет по практической работе представляется студентом к защите на следующем после проведения практической работы занятии. Защита отчета осуществляется после проверки и допуска к защите на занятии.

### **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Рекомендуемая литература				
Основная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Виноградов В.М., Бухтеева И. В.	Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей. Механизмы и приспособления: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2018	<a href="http://znani um.com/go .php?id=917567">http://znani um.com/go .php?id=917567</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.2	Стуканов В.А.	Сервисное обслуживание автомобильного транспорта: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://znani um.com/go .php?id=982588">http://znani um.com/go .php?id=982588</a>
Л1.3	Епифанов Л.И., Епифанова Е.А.	Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://znani um.com/go .php?id=989994">http://znani um.com/go .php?id=989994</a>
<b>Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	С.А. Воробьев, С.С. Воробьев	Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учеб. пособие	, 2011	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/tehnicheskoe-obsluzhivanie-i-remont-avtomobiley">https://ntb.donstu.ru/content/tehnicheskoe-obsluzhivanie-i-remont-avtomobiley</a>
Л2.2	Марусина В. И.	Системы, технология и организация автосервисных услуг: Учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011	<a href="http://www.iprbookshop.ru/45022.html">http://www.iprbookshop.ru/45022.html</a>
Л2.3	Туревский И. С.	Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Введение в специальность: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://znani um.com/go .php?id=990415">http://znani um.com/go .php?id=990415</a>
<b>Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	С.А. Воробьев, С.С. Воробьев	Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Методические указания для выполнения лабораторных работ. Часть I.: методические указания	, 2010	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/tehnicheskoe-obsluzhivanie-i-remont-avtomobiley-metodicheskie-ukazaniya-dlya-vypolneniya-a-laboratornyh-rabot-chast-i">https://ntb.donstu.ru/content/tehnicheskoe-obsluzhivanie-i-remont-avtomobiley-metodicheskie-ukazaniya-dlya-vypolneniya-a-laboratornyh-rabot-chast-i</a>

Л3.2	ДГТУ; сост. А.Г. Сапожникова	Руководство для преподавателей по организации и планированию различных видов занятий и самостоятельной работы обучающихся в Донском государственном техническом университете: метод. указания	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-&lt;br/&gt;prepodavat&lt;br/&gt;ely-po-&lt;br/&gt;organizacii&lt;br/&gt;-i-&lt;br/&gt;planirovani&lt;br/&gt;yu">https://ntb.donstu.ru/c ontent/ruko vodstvo- dlya- prepodavat ely-po- organizacii -i- planirovani yu</a>
------	------------------------------	---	----------------------------	--

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Шатерников, В. С. Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и их составных частей [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Шатерников, Н. А. Загородний, А. В. Петридис. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 387 с. — 2227-8397. — Режим доступа:
Э2	Иванов, В. П. Ремонт автомобилей [Электронный ресурс] : учебник / В. П. Иванов, А. С. Савич, В. К. Ярошевич. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2014. — 336 с. — 978-985-06-2389-8. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/35536.html">http://www.iprbookshop.ru/35536.html</a>

#### **Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	Microsoft Windows
6.3.1.2	Microsoft Office Word
6.3.1.3	Microsoft Office Excel
6.3.1.4	Microsoft Office PowerPoint
6.3.1.5	Компас 3D LT

#### **Перечень информационных справочных систем**

6.3.2.1	Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных
6.3.2.2	АвтоСправочник. Справочно - информационная система. Режим доступа: <a href="http://avtomani.ru/avtosoft/2281-avtospravochnik-spravochno-in.html">http://avtomani.ru/avtosoft/2281-avtospravochnik-spravochno-in.html</a> .
6.3.2.3	Профессиональные базы данных Системы «Техэксперт». Режим доступа: <a href="https://tech.company-dis.ru">https://tech.company-dis.ru</a> .
6.3.2.4	КонсультантПлюс. Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a> .
6.3.2.5	Международные базы данных
6.3.2.6	Scopus . Режим доступа: <a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a> .
6.3.2.7	Web of Science. Режим доступа: <a href="http://apps.webofknowledge.com">apps.webofknowledge.com</a> .

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Система технического обслуживания и ремонта  
автомобилей»  
для студентов направления подготовки  
43.04.01 Сервис  
Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Организация современного автосервиса»  
для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта

## **СОДЕРЖАНИЕ**

Практическое занятие 1. Определение количества подвижного состава и расчет производственной программы технических воздействий .....	4
Практическое занятие 2. Определение годового объема работ и их распределение.....	5
Практическое занятие 3. Расчет численности рабочих, постов и линий .....	7
Практическое занятие 4. Расчет площадей основных, складских, вспомогательных помещений .....	9
Практическое занятие 5. Организация, выбор режима и разработка суточного графика работы АТП.....	9
Практическое занятие 6. Расчет производственной программы, объема работ и численности производственных рабочих АТП .....	10
Практическое занятие 7. Технико-экономическая оценка АТП .....	11
Рекомендуемая литература .....	12

## Введение

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Цель дисциплины - формирование у студентов знаний об основных закономерностях изменения технического состояния машин, основ организации технической эксплуатации, основ прогнозирования технического состояния машин их диагностики, ремонта и проектирования АТП, основы материально-технического обеспечения машин, нормативных материалов и документов, основ организации инженерно-технической службы по обслуживанию автотракторной техники. Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-3.1: Использует критерии выбора материальных ресурсов и специальных средств для осуществления процесса сервиса

ПК-3.3: Использует методы принятия решения по применению ресурсосберегающих технологий

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

разновидности предоставляемых услуг на предприятиях автосервиса; техническую документацию, применяемую на предприятиях автосервиса содержание и отличительные особенности производственного и технологических процессов производства и ремонта транспортных средств отрасли

методы принятия управленческих решений в области ресурсосбережения

разновидности предоставляемых услуг на предприятиях автосервиса; технической документации и материальных ресурсов, применяемых на предприятиях автосервиса

эксплуатационные отказы и неисправности основных систем и агрегатов в транспортной отрасли; методы организации производственной структуры

Уметь:

пользоваться навыками оформления документации;

выбирать необходимые материальные ресурсы для работы автосервисных предприятий; анализировать и выбирать ресурсосберегающие технологии при разработке сервисного процесса

осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов

находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях; выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию; выполнять работы по основам организации производства и труда;

Владеть:

навыками использования критериев выбора ресурсного обеспечения при организации сервисного процесса

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее раз-

вивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

## Практическое занятие 1. Определение количества подвижного состава и расчет производственной программы технических воздействий

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.3

Определение планового годового объема работ автосервисного предприятия (АСП) необходимо строить на базе учета количества и состава автомобилей по моделям, находящихся в зоне обслуживания исследуемым объектом сервиса – АСП. Число легковых автомобилей  $N$ , принадлежащих населению конкретного города (населенного пункта), с учетом перспективы развития парка может быть определено на основе отчетных (статистических) данных или исходя из средней насыщенности населения легковыми автомобилями (на 1000 жителей), т. е.

$$N = \frac{A}{1000} \cdot n, \quad (1)$$

где  $A$  – количество жителей в городе, районе, микрорайоне;  
 $n$  – число автомобилей на 1000 жителей.

Так как определенная часть владельцев проводят техническое обслуживание и текущий ремонт (ТО и ТР) собственными силами, то расчетное число обслуживаемых автомобилей на АСП будет равно:

$$N_p = N \cdot k, \quad (2)$$

где  $k$  – коэффициент, учитывающий количество владельцев, пользующихся услугами АСП ( $0,75 - 0,9$ ).

Общее расчетное количество автомобилей индивидуального пользования (АИП), прибегающих к услугам исследуемого АСП должно быть откорректировано также с учетом уровня конкуренции на рынке автосервисных услуг, и должно составить:

$$N_{\text{АСП}} = d \cdot N_p, \quad (3)$$

где  $d$  – доля исследуемого объекта (АСП) на рынке.

Исходными данными для расчета являются: число автомобилей, обслуживаемых АСП в год, тип станции обслуживания, среднегодовой пробег АИП, режим работы АСП, количество продаваемых автомобилей, число заездов автомобилей на АСП в год.

Величина среднегодового пробега АИП в настоящее время составляет 12 – 18 тыс. км и зависит от условий эксплуатации. Число заездов одного автомобиля в год составляет 3 – 5.

Режим работы АСП определяется числом дней в году работы предприятия и продолжительностью рабочего дня. Режим выбирается исходя из наиболее полного удовлетворения владельцев автомобилей.

Для городских станций число дней работы в году принимают равным 365, 305, 253 и продолжительностью рабочего дня в 1,5 и 2 смены.

Годовой объем работ по ТО и ТР АСП определяется из выражения:

$$T = \frac{r \cdot N_{\text{АСП}} \cdot L_r \cdot t}{1000}, \quad (4)$$

где  $r$  – доля автомобилей данной марки, % (для специализированных АСП);

$L_r$  – среднегодовой пробег автомобиля, км;

$t$  – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел. ч/1000 км.

В соответствии с нормами технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта [5] удельная трудоемкость ТО и ТР установлена в зависимости от

числа рабочих постов АСП, класса автомобилей и приведена в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Нормативы трудоемкости ТО и ТР на АСП

чел. ч/1000 км.

Размер АСП (число рабочих постов)	Класс автомобилей		
	Особо малый	Малый	Средний
До 5	3	3,5	4
6 – 11	2,8	3,4	3,7
12 – 20	2,5	3	3,2

Нормативы трудоемкости ТО и ТР (таблица 1) не включают уборочно-моечные работы. При определении расчетных показателей универсального АСП, предназначенного для обслуживания нескольких марок автомобилей, можно пользоваться средневзвешенной величиной удельной трудоемкости, которая находится из выражения:

$$\bar{t} = \frac{1}{n} \cdot \sum_1^n N_{\text{ASP } i} \cdot t_i, \quad (5)$$

где  $n$  – число марок автомобилей, обслуживаемых на АСП;

$N_{\text{ASP } i}$  – число автомобилей  $i$ -й марки, обслуживаемых исследуемым АСП в год;

$t_i$  – удельная трудоемкость  $i$ -й марки автомобиля, чел. ч/1000 км.

### Задание

1. В соответствие с темой курсовой работы выбрать совместно с преподавателем модели автотранспортных средств, прогнозируемых к сервисному обслуживанию.
2. Провести расчеты планового объема работ для сервисного предприятия в соответствие с изложенной выше методикой.
3. Сделать выводы по работе.

### Вопросы

1. Что лежит в основе технической политики автосервисного предприятия?
2. Какая существует классификация автосервисных предприятий в отечественной практике?
3. Перечислите виды услуг, выполняемых АСП.
4. Какими показателями определяется численность автомобилей, принадлежащих гражданам?
5. Какие факторы влияют на формирование спроса на услуги автосервиса?

## Практическое занятие 2. Определение годового объема работ и их распределение

Цель занятия заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.3

### Расчет штатной численности производственного персонала

При расчете численности производственных рабочих различают технологически необходимое и штатное количество рабочих.

Технологически необходимое количество производственных рабочих определяют по формуле:

$$P_{Tj} = \frac{T \cdot d_{\pi j}}{\Phi_M}, \quad (6)$$

где  $d_{\pi j}$  – доля работ определенной  $j$ -й специализации в общем годовом объеме работ, чел.ч. (таблица 2);

$\Phi_M$  – годовой фонд времени рабочего места, ч.

Штатное количество производственных рабочих определяется из выражения:

$$P_{ш} = P_T \cdot \eta_{ш}, \quad (7)$$

где  $\eta_{ш}$  – коэффициент штатности. Учитывает время отсутствия производственного персонала на рабочем месте по причине нахождения в отпуске или поуважительным причинам.

Т а б л и ц а 2 – Распределение объема работ по виду и месту их выполнения на СТО

Виды работ	Распределение объема работ в зависимости от числа рабочих постов, %			Распределение объема работ по месту их выполнения, %	
	До 5	6-10	11-15	рабочие посты	производственные участки (отделения)
1	2	3	4	5	6
Диагностические	6	5	4	100	-
ТО в полном объеме	35	25	15	100	-
Смазочные	5	5	3	100	-
Регулировочные по установке колес	10	7	4	100	-
То же, по тормозам	10	5	3	100	-
ТО и ремонт приборов систем питания и электрооборудования	7	6	4	75	25
Шиномонтажные	7	5	2	30	70
TP узлов и агрегатов	20	20	16	45	55
Кузовные (жестяницкие, сварочные, медницкие)	-	10	25	75	25
Малярные	-	10	20	160	50
Обойные и арматурные	-	2	4	50	50
ИТОГО:	100	100	100	-	-

### Расчет количества постов АСП

Число рабочих постов АСП для j-го вида работ определяется по формуле:

$$X_j = \frac{T \cdot d}{\Phi_{n_j} \cdot P_{cpj}}, \quad (8)$$

$\Phi_{n_j}$  – фонд рабочего времени j-го поста, ч;

$P_{cpj}$  – среднее число рабочих на j-м посту (1-2,5).

Фонд рабочего времени поста равен:

$$\Phi_n = D_{pr} \cdot T_{cm} \cdot C \cdot \eta_{pb}, \quad (9)$$

где  $D_{pr}$  – число дней работы в году АСТ;

$T_{cm}$  – продолжительность смены, ч;

$C$  – число смен;

$\eta_{pb}$  – коэффициент использования рабочего времени постов (0,85 – 0,90).

Число постов уборочно-моечных работ на АСП определяется из выражения:

$$X_{um} = \frac{N_{cyt} \cdot \phi}{T_{ob} \cdot t_{um} \cdot \eta_{um}}, \quad (10)$$

где  $N_{cyt}$  – суточная программа зоны уборочно-моечных работ, авт. (определяется суточным потоком легковых автомобилей, поступающих на АСП);

$\phi$  – коэффициент неравномерности подачи автомобилей (1,1 – 1,5);

$T_{ob}$  – продолжительность работы зоны уборочно-моечных работ, ч;

$t_{ум}$  – удельная трудоемкость уборочно-моевых работ (равна 0,25 чел.ч);  
 $\eta_{ум}$  – коэффициент использования рабочего времени (0,85 – 0,90).

Суточная программа зоны уборочно-моевых работ равна:

$$N_{сут} = \frac{N_{АСП} \cdot A}{Д_{РГ}}, \quad (11)$$

где  $N_{АСП}$  – число автомобилей обслуживаемых исследуемым АСП в год;

$A$  – количество заездов на АСП одного автомобиля в год.

Число постов приемки и выдачи автомобилей равно:

$$N_{ПВ} = \frac{N_{АСП} \cdot A \cdot \phi}{Д_{РГ} \cdot Т_{пв} \cdot Q_{пр}}, \quad (12)$$

где  $T_{пв}$  – продолжительность работы зоны приемки автомобилей, ч;

$Q_{пр}$  – пропускная способность поста приемки (5 – 6 авт/ч).

Общее количество вспомогательных постов на один рабочий пост составляет 0,25 – 0,50.

### Задание

1. Провести плановые расчеты численности производственного персонала.
2. Выполнить расчеты количества рабочих постов АСП.
3. Рассчитать количество постов, обеспечивающих основные технологические процессы.
4. Сделать выводы по работе.

### Вопросы

1. Раскрыть схему организации технологического процесса на АСП.
2. Какими показателями определяется численность производственного персонала?
3. Какой документ является регламентирующим для технологических расчетов?
4. Обоснуйте сервисные работы, выполняемые на постах и на участках АСП.
5. В чем состоят основные задачи производственного персонала АСП?

## Практическое занятие 3. Расчет численности рабочих, постов и линий

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.3

### Определение численности административно-управленческого персонала.

Штатная численность административно-управленческого персонала, служащих АСП, младшего обслуживающего персонала в зависимости от масштаба АСП следует принимать в соответствии с требованиями, изложенными в основополагающих, применимельно к деятельности АСП нормативных документах [5] по таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Планирование численности административно-управленческого персонала

Наименование	Численность персонала, чел., при числе рабочих постов			
	До 5	Свыше 5 до 10	Свыше 10 до 20	Свыше 20 до 30
1	2	3	4	5
Общее руководство	1	1	1	1-2
Технико-экономическое планирование	-	-	-	1

Организация труда и заработной платы	-	-	-	1
Бухгалтерский учет и финансовая деятельность	1	1	2-3	3
Комплектование и подготовка кадров	-	-	-	1
Общее делопроизводство и хозяйственное обслуживание				
Материально-техническое снабжение	-	-	1-2	2
Производственно-техническая служба	2	3-5	6-8	8-9
Младший обслуживающий персонал	1	1	2	3
Пожарно-сторожевая охрана (ПСО)	4	4	4	4
Итого	9	10-12	16-20	25-27

### **Формирование организационной структуры управления**

Проектирование организационной структуры управления АСП основывается на принципах современного менеджмента и включает обоснование необходимого количества функциональных подразделений АСП, обусловленных ранее выполненными расчетами и определение типа признака формирования иерархических связей. Количество структурных звеньев определяется объемом выполняемых функций, возложенных на подразделение, расчетным количеством АУП, служащих и производственных постов. Тип организационной структуры выбирается в зависимости от размера АСП на базе общепринятых в общем менеджменте подходов [8, 11, 15, 18]. Наиболее рациональным представляется при организационном проектировании придерживаться следующих требований. Для малых предприятий с количеством сотрудников до 10 человек рекомендуется использование линейной структуры управления. Для средних предприятий с численностью персонала от 10 до 100 человек, имеющих специализированные функциональные подразделения, целесообразно внедрение структуры линейно-функционального типа.

### **Задание**

1. В зависимости от размера АСП провести расчет численности административно-управленческого персонала.
2. Определить тип организационной структуры управления в соответствие с рекомендациями, изложенными в вышеуказанных источниках.
3. Вычертить конфигурацию организационной структуры, наиболее целесообразной к использованию на проектируемом АСП.

### **Вопросы**

1. Перечислите основные категории административно-управленческого персонала, рекомендуемого к участию в управлении АСП.
2. Изложите особенности организационного проектирования, свойственного для системы автосервисного обслуживания.
3. Дайте характеристику видового многообразия организационного проектирования, свойственного для рыночной экономики.

## **Практическое занятие 4. Расчет площадей основных, складских, вспомогательных помещений**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.1

При обосновании сервисных функций необходимо использовать квалификационные требования, изложенные в квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и других служащих [2], а также должностные инструкции, имеющие место в исследуемом АСП или адаптировать типовые инструкции, изложенные в теоретических источниках [9, 10, 17] применительно к проектируемой области автосервисной деятельности.

### ***Задание***

1. По согласованию с ведущим преподавателем определить категории административно-управленческого персонала (должности), по которым следует разработать должностные инструкции.

2. Разработать должностные инструкции применительно к конкретному персоналу, на основе использования типовых документов с учетом специфики проектируемого АСП.

### ***Вопросы***

1. Какие позиции включает в себя типовая должностная инструкция?  
2. В чем состоит специфика формирования должностных обязанностей для специалиста АСП?

3. Кто на АСП является ответственным за разработку стратегических решений?  
4. Какая категория персонала АСП занимается оперативным руководством?  
5. Опишите организационные коммуникационные между структурными подразделениями (должностными лицами) в процессе реализации управленческих решений.

## **Практическое занятие 5. Организация, выбор режима и разработка суточного графика работы АТП**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.3

Данное практическое занятие предполагает проработку следующего информационного материала применительно к выбранному объекту в практической работе 1: обоснование метода приемки автомобиля на сервисное обслуживание (прямая, непрямая, предварительная запись); условия приемки автомобиля; оформление документов на обслуживание (заявка от клиента (Приложение А), заказ наряд на выполнение сервисного обслуживания (Приложение Б); приемосдаточный акт (Приложение В), бланк регистрации заказов (Приложение Г).

Расчет стоимости сервисных услуг по проводимым видам работ при заполнении заказа наряда должен осуществляться по действующим расценкам, устанавливаемым ведущими АСП.

### ***Задание***

1. Обоснуйте наиболее приемлемый для проектируемого АСП метод приемки автотранспортных средств на сервисное обслуживание.

2. Оформите заявку на сервисное обслуживание в соответствие со спецификой деятельности проектируемого АСП.
3. Разработайте заказ-наряд на определенный вид сервисного обслуживания.
4. Оформите приемо-сдаточный акт транспортного средства.
5. Заполните бланк регистрации заказов по количественному и качественному составу, определенного ведущим преподавателем.
6. Рассчитайте цену сервисных услуг в соответствие со сложившимся на рынке средним уровнем цен на аналогичные услуги.

### ***Вопросы***

1. Какой нормативный документ лежит в основе формирования договорных отношений между заказчиком и исполнителем автосервисных услуг?
2. Какая информация должна быть представлена потребителю до момента оказания услуг?
3. Раскройте технологию приемки автомобиля на сервисное обслуживание и общения с заказчиком.
4. Кто из персонала является ответственным лицом за прием транспортных средств на сервисное обслуживание?
5. Как выполняется расчет оплаты за сервисное обслуживание?

### **Практическое занятие 6. Расчет производственной программы, объема работ и численности производственных рабочих АТП**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.1, ПК-3.3

При выполнении данной работы необходимо изложить функциональные задачи сервисных служащих при выполнении заказа на этапах распределения работ, корректировки заказов, непосредственного выполнения технических регламентных работ. Выполнение регламентных работ осуществляется на основе руководящих документов (РД) применительно к конкретному АСП и рассматриваемому согласно теме курсовой работы виду автосервисной деятельности. Планируемый порядок выполнения технических действий целесообразно представить в виде технологической карты процесса (таблица 4).

Для проведения сервисных процессов производственный персонал должен быть обеспечен необходимым инвентарем и оснасткой. Материальное обеспечение необходимо зафиксировать соответственно в форме журнала учета выдачи инструмента и оснастки (Приложение Д).

Т а б л и ц а 4 – Технологическая карта сервисного обслуживания

Наименование и содержание операции	Профессия исполнителя	Разряд	Норма времени, чел.-ч	Оборудование, приспособления, инструменты	Технические условия и указания

### ***Задание***

1. Разработайте технологию выполнения планируемой автосервисной услуги и составьте технологическую карту в соответствие с таблицей 4.
2. Заполните журнал выдачи инструмента и оснастки на выполняемый вид услуг в соответствие с приложением Д.

### ***Вопросы***

1. Раскройте порядок формирования взаимоотношений между исполнителем и заказчиков в ходе непосредственного исполнения услуг.
2. Какими нормативными документами регламентируется технология выполнения автосервисных услуг?
3. Раскройте элементы культуры обслуживания заказчика.
4. В чем заключения сущность ответственности исполнителя перед заказчиком.

## **Практическое занятие 7. Технико-экономическая оценка АТП**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-3.1, ПК-3.3

В данном параграфе необходимо осветить вопросы коммуникационной политики при выдаче обслуженного автомобиля клиентам. Обязательными элементами выдачи являются составление акта выходного контроля общеремонтных работ (приложение Е) или акта выходного контроля регламентного техобслуживания (приложение Ж). При заполнении акта выходного контроля общеремонтных работ в графе «порядок проверки» отмечаются организационные процедуры сопутствующие проверяемым позициям. При заполнении акта контроля общеремонтных работ в графе «порядок контроля» отражаются общерегламентные технические процедуры применительно к обозначенным позициям, то есть обязательный набор технических действий в отношении указанных технических подсистем автомобиля.

### ***Задание***

1. Заполнить в зависимости от запланированного вида работ акт выходного контроля общеремонтных работ (приложение Е) или акт выходного контроля регламентного техобслуживания (приложение Ж).
2. Описать ответственность исполнителя при выдаче автомобиля заказчику.

### ***Вопросы***

1. Какие позиции включает в себя выходной контроль общеремонтных работ?
2. Какие системы оцениваются при проведении выходного контроля регламентного техобслуживания?
3. Укажите нормативные требования к состоянию контролируемых подсистем при проведении выходного контроля регламентного техобслуживания.

## Рекомендуемая литература

<b>Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Мороз С.М.	Обеспечение безопасности технического состояния автотранспортных средств в эксплуатации: Учебное пособие. Бакалавриат.	М.: Академия, 2015	
Л1.2	Дрючин Д. А., Шахалевич Г. А., Якунин С. Н.	Проектирование производственно-технической базы автотранспортных предприятий на основе их кооперации с сервисными предприятиями: учебное пособие	Оренбург: ОГУ, 2016	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467110">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467110</a>
<b>литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Грибут И.Э., Артюшенко В. М.	Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: Учебник	Москва: Издательский дом "Альфа-М", 2009	<a href="http://znaniy.com/gid.php?id=190232">http://znaniy.com/gid.php?id=190232</a>
Л2.2	Волгин В. В.	Автосервис. Маркетинг и анализ: Практическое пособие	М.: Дашков и К, 2007	
<b>Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	ДГТУ; сост. А.Г. Сапожникова	Руководство для преподавателей по организации и планированию различных видов занятий и самостоятельной работы обучающихся в Донском государственном техническом университете: метод. указания	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavateli-po-organizaci-ii-i-planirovaniyu">https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavateli-po-organizaci-ii-i-planirovaniyu</a>
<b>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Дрючин Д. А., Шахалевич Г. А., Якунин С. Н. Проектирование производственно-технической базы автотранспортных предприятий на основе их кооперации с сервисными предприятиями: учебное пособие. Оренбург: ОГУ, 2016			
Э2	Грибут И.Э., Артюшенко В. М. Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: Учебник. Москва: Издательский дом "Альфа-М", 2009			
<b>Перечень программного обеспечения</b>				
Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.				
<b>Перечень информационных справочных систем</b>				
Информационная справочная система КонсультантПлюс.Ставропольский край // Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>				



## Приложение А

### **Заявка на проведение технического обслуживания и ремонта**

От заказчика \_\_\_\_\_  
 (фамилия, имя, отчество)

Категория: общая, льготная, гарантия (подчеркнуть)

Прошу принять автотранспортное средство \_\_\_\_\_ Гос. номер \_\_\_\_\_

Кузов номер \_\_\_\_\_ Двигатель номер \_\_\_\_\_ Дата выпуска \_\_\_\_\_

Пробег \_\_\_\_\_ км Технический паспорт номер \_\_\_\_\_

Владелец \_\_\_\_\_  
 (фамилия, имя, отчество)

Адрес, телефон \_\_\_\_\_

и произвести следующие работы:	Заключение мастера-приемщика:

«\_\_\_» \_\_\_\_ 19 \_\_\_\_ г.  
 (подпись владельца) (подпись мастера-приемщика)

Прибыть в «\_\_\_» час, «\_\_\_» мин. «\_\_\_» \_\_\_\_ 19 \_\_\_\_ г.

## Приложение Б

### Заказ-наряд на выполнение сервисных работ

<p>Предприятие Адрес, телефон</p> <hr/> <p>Заказчик (фамилия, имя, отчество)</p> <hr/> <p>Адрес</p> <hr/> <p>Телефон</p> <hr/> <p>Владелец</p> <hr/>	<p>Код Се- рия</p> <hr/> <p><b>Заказ-наряд</b> <u>№</u></p> <p>Продолжение к заказ-наряду Номера продолжений к заказ- наряду</p>								
		Дата	Оформления			Опознава- тельный номер			
			Исполнения						
			Фактического исполнения			Оплата за счет			
<p>Город село</p> <hr/> <p>Марка, модель</p> <hr/> <p>Код марки, мо- дели</p> <hr/>	<b>Транспортное средство</b>								
<b>Выполненные работы</b>									
<b>Наименование работ (код)</b>		<b>Но- мер пози- ции по прейс ку- ранту</b>	<b>Количе- ство</b>	<b>Цена</b>	<b>Про- цент надб авки</b>	<b>Сумм а</b>	<b>Фамилия, имя, отчество исполнителя</b>	<b>Подпись исполнителя</b>	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>		

Продолжение приложения Б

## Приложение В

## Приемосдаточный акт при проведении сервисного обслуживания

Станция технического обслуживания _____		(наименование)	
город	телефон		
<b>Приемо-сдаточный акт к заказ-наряду №_____</b>			
Мастер – приемщик _____ (фамилия, имя, отчество)			
Комплектность автомобиля			
Колпаки колес	Дополнительные коврики		
Декоративные колпаки	Подголовник		
Пробка бензобака	Чехол рулевого колеса		
Щетки с/очистителя	Чехол сидений		
Рычаги с/очистителя	Бензин (наличие) _____		
Противотуманные фары	Ключ зажигания №_____		
Зеркало заднего вида	Ключ бензобака _____		
Антенна	Ключ багажника №_____		
Обогреватель стекла	Ремни безопасности		
Зеркало боковое	Аптечка		
Часы	Знак аварийной остановки		
Комплект инструмента	Огнетушитель		
Домкрат	Шины №_____		
Радиоприемник			
Пепельница			
Бамперы			
Прикуриватель	Дополнительное оборудование		
Обозначения: при наличии	 	 	 
	 	 	 
	 	 	 
	 	 	 
	 	 	 
	 	 	 
	 	 	 
	 	 	 
Наружный осмотр			
<hr/>			
Срок исполнения заказа « _____ »		19 г.	час. мин.
Автомобиль сдал		Автомобиль принял	
Заказчик		Мастер-приемщик	

## Приложение Г

## Бланк регистрации заказов

№ п/п	№ заказа	Клиент	Телефон	Модель	Госномер	Механик	Коды работ	Примечания	Срок	Исполнение

Примечание: \*Код работ: ОР – общий ремонт; БС – быстрый сервис; РА – ремонт агрегата; ТО – техническое обслуживание; РК – ремонт кузова

## Приложение Д

**Журнал учета выдачи инструмента и оснастки**

Ответственный _____ Ф.И.О.						
Дата выдачи	Наименование инструмента	Оригинальный технологический / инвентарный номер	Кому выдан (Ф.И.О.)	Дата возврата	Состояние инструмента/оснастки	Подпись техника по инструменту

## Приложение Е

## Акт выходного контроля общеремонтных работ

Проверяемые позиции	Порядок проверки	+-
Заказ-наряд		
Задание исполнителю		
Отметка о стоимости заказа		
Превышение первоначального объема заказа		
Оформление заказа		
Задержка с выполнением заказа		
Исполнение работ		
Внешний вид автомобиля		
Запчасти		
Составление счета		
Дополнительная информация		
Рекомендации по ремонту сверх заявленного в заказе		

## Приложение Ж

## **Акт выходного контроля регламентного техобслуживания**

Проверяемые позиции	Порядок контроля	+/-
1	2	3
Все приборы освещения. Звуковой сигнал. Дополнительное электрооборудование		
Стеклоочистители и стеклоомыватели		
Привод сцепления		
Фары. Установка фар		
Аккумулятор. Уровень электролита		
Система охлаждения. Уровень жидкости. Морозостойкость электролита		
Клиновый ремень		
Тормозная система. Уровень тормозной жидкости		
Фиксаторы дверей. Направляющие сдвижной двери		
Тормозные шланги, трубопроводы и штуцеры		
Глушитель и газонейтрализатор		
Шины		
Токсичность ОГ и режим холостого хода. Работа газонейтрализатора		
Бланк технического обслуживание по регламенту		

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Организация современного автосервиса»  
для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Организация современного автосервиса»  
для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта

Методические указания по дисциплине «Организация современного автосервиса» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>4</b>
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	4
2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ	4
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА	4
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ	5
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА	6
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ	7
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	7
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ	7
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ	8
<b>СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b>	<b>8</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Организация современного автосервиса».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования экономики с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель дисциплины - формирование у студентов знаний об основных закономерностях изменения технического состояния машин, основ организации технической эксплуатации, основ прогнозирования технического состояния машин их диагностики, ремонта и проектирования АТП, основы материально-технического обеспечения машин, нормативных материалов и документов, основ организации инженерно-технической службы по обслуживанию автотракторной техники.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслинию проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-3.1: Использует критерии выбора материальных ресурсов и специальных средств для осуществления процесса сервиса

ПК-3.3: Использует методы принятия решения по применению ресурсосберегающих технологий

Самостоятельная работа по дисциплине «Организация современного автосервиса» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных

материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

#### **Вопросы для подготовки к устному опросу**

- 1 Как определяется суточная программа по ТО-1 и ТО-2?
- 2 Как скорректировать ресурс автомобиля в соответствии с условиями эксплуатации?
- 3 Как скорректировать периодичность ТО-1 и ТО-2 автомобиля в соответствии с условиями эксплуатации?
- 4 Как рассчитывается значение коэффициента технической готовности для парка автомобилей?
- 5 С какой целью определяют значение коэффициента перехода от цикла к году?
- 6 Как определяется количество диагностирований Д-1 по парку автомобилей за год?
- 7 Как определяется количество диагностирований Д-2 по парку автомобилей за год?

#### **Критерии оценки устного опроса**

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий, 5 – за защиту лабораторных работ

#### **Критерии получения оценки:**

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;
- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантических задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА**

К самостоятельной работе относится написание и защита доклада в семестре. Подготовка доклада по дисциплине «Организация современного автосервиса» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

1 Основные тенденции в развитии автомобильного транспорта России на современном этапе.

- 2 Сущность и назначение услуг автосервиса.
- 3 Характеристика и направления деятельности СТО автомобилей.
- 4 Признаки предприятия, которые относятся к категории малых.
- 5 Особенности индивидуального предпринимательства.
- 6 Определение рынка услуг автосервиса.
- 7 Почему для услуг автосервиса характерно непостоянство качества.
- 8 Характерные недостатки предприятий автосервиса.
- 9 Какие технико-эксплуатационные показатели автопарка находятся в прямой зависимости от эффективности выполнения услуг автосервиса.

10 Сущность и содержание маркетинговой деятельности на рынке услуг автосервиса.

В результате подготовки доклада студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

#### **Общие рекомендации по подготовке доклада**

Доклад должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

Во введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы (диаграммы и другие материалы).

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точно.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

#### **Оформление доклада и порядок защиты**

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чём преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

#### Критерии оценки доклада

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
1.Степень раскрытия сущности проблемы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие содержания теме реферата;</li> <li>- полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;</li> <li>- умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;</li> <li>- умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу;</li> <li>- аргументировать основные положения и выводы;</li> <li>- умение четко и обоснованно формулировать выводы;</li> <li>- самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала</li> </ul>	1 1 1 1 1 1 2
2.Соблюдение требований по оформлению	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность и аккуратность оформления реферата</li> <li>-точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента,</li> <li>- соблюдение требований к объему и структуре реферата;</li> <li>- грамотность и культура изложения</li> </ul>	1 1 1 1
3.Уровень защиты реферата	<ul style="list-style-type: none"> <li>- доклад структурирован, раскрывает тему</li> <li>- даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы</li> <li>- слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации;</li> <li>- количество слайдов не более 10</li> </ul>	1 2 1 1
Максимальное количество баллов		17

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

- 17 баллов – оценка «отлично»;
- 12-16 баллов – оценка «хорошо»;
- 8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»
- Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ**

Вопросы для проведения зачета

1. Понятие об автосервисе
2. Характеристика системы автосервиса
3. История автосервиса.
4. Виды и классификация авто сервисных предприятий
5. Станция технического обслуживания автомобилей
6. Система обеспечения запасными частями
7. Понятие о качестве услуг.
8. Документы регламентирующие качества услуг
9. Документы обеспечивающие качества услуг
10. Понятия о фирменном автосервисе
11. Методы организации фирменного автосервиса
12. Организация обслуживания легковых автомобилей за рубежом
13. Организация технологических процессов ТО и ремонта.
14. Организация и технология работ при подготовке автомобиля.
15. Технические требования к автомобилям, узлам и агрегатом, выпускаемым из ТО или ремонта.
16. Участок уборочно-моечных работ.
17. Организация диагностирования на СТОА.
18. Диагностирования тормозной системы автомобиля.
19. Диагностирования ручного управления (углов установки колес), подвески автомобиля и системы освещения.
20. Динамической балансировки колес.
21. Документооборот и порядок выполнения управленческих работ Оперативное управление производством
22. Выбор исходных данных
23. Расчет производственной программы по техническому обслуживанию
24. Расчет годового объема работ и численности производственных рабочих
25. Выбор и корректирование нормативных трудоемкостей
26. Годовой объем работ по ТО и ТР
27. Распределение объема ТО и ТР по производственным зонам и участкам

28. Годовой объем вспомогательных работ
29. Расчет численности производственных рабочих
30. Расчет показателей эффективности деятельности предприятия

Критерии оценки:

При ответе обучающийся может получить максимальное количество баллов: за первый вопрос – 25 баллов, за второй вопрос – 35 баллов, за третий вопрос – 40 баллов (итого максимальное количество баллов за зачет – 100 баллов).

По итогу ответа обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

### **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

<b>Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Мороз С.М.	Обеспечение безопасности технического состояния автотранспортных средств в эксплуатации: Учебное пособие. Бакалавриат.	М.: Академия, 2015	
Л1.2	Дрючин Д. А., Шахалевич Г. А., Якунин С. Н.	Проектирование производственно-технической базы автотранспортных предприятий на основе их кооперации с сервисными предприятиями: учебное пособие	Оренбург: ОГУ, 2016	<a href="http://bibliooclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467110">http://bibliooclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467110</a>
<b>литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Грибут И.Э., Артюшенко В. М.	Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: Учебник	Москва: Издательский дом "Альфа-М", 2009	<a href="http://znanium.com/go.php?id=190232">http://znanium.com/go.php?id=190232</a>
Л2.2	Волгин В. В.	Автосервис. Маркетинг и анализ: Практическое пособие	М.: Дашков и К, 2007	
<b>Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	ДГТУ; сост. А.Г. Сапожникова	Руководство для преподавателей по организации и планированию различных видов занятий и самостоятельной работы обучающихся в Донском государственном техническом университете: метод. указания	Ростов н/д.: ИЦ ДГТУ, 2018	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavately-po-organizacii-i-planirovaniyu">https://ntb.donstu.ru/content/rukovodstvo-dlya-prepodavately-po-organizacii-i-planirovaniyu</a>
<b>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Дрючин Д. А., Шахалевич Г. А., Якунин С. Н. Проектирование производственно-технической базы автотранспортных предприятий на основе их кооперации с сервисными предприятиями: учебное пособие. Оренбург: ОГУ, 2016			
Э2	Грибут И.Э., Артюшенко В. М. Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: Учебник. Москва: Издательский дом "Альфа-М", 2009			
<b>Перечень программного обеспечения</b>				
Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.				
<b>Перечень информационных справочных систем</b>				

Информационная справочная система КонсультантПлюс.Ставропольский край // Режим  
доступа:<http://www.consultant.ru>

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Организация современного автосервиса»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис  
Направленность (профиль) Сервис на предприятиях транспорта



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Управление техническими системами»  
для студентов направления подготовки  
по направлению подготовки 43.03.01 Сервис профиль "Сервис транспортных  
средств"

Методические указания по дисциплине «Управление техническими системами» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки по направлению подготовки 43.03.01 Сервис профиль Сервис профиль "Сервис транспортных средств"

## **СОДЕРЖАНИЕ**

Введение

1. Общая характеристика самостоятельной работы
2. Контрольные точки и виды отчетности по ним
3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала
4. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям
  - . Методические рекомендации по подготовке доклада
  - . Методические рекомендации по подготовке к тестированию
  - . Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
  - . Методические рекомендации по подготовке к зачету

Список рекомендуемых информационных источников

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Управление техническими системами».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей управления техническими системами с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся профессиональных знаний и навыков, необходимых при управлении сервисным обслуживанием объектов и систем энергетики и объектов ЖКХ, как характерного примера больших систем, включая анализ рынка и производства, современные методы принятия управленических решений.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение технических проблем в управлении техническими системами, расширение знания студентов в области организация автотранспортного предприятия, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, технической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-1.3: Применяет методы использования типовых технологических процессов.

Самостоятельная работа по дисциплине «Управление техническими системами» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из

представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)**

Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)

1. Особенности и тенденции развития автомобильного транспорта.
2. Особенности и тенденции развития автомобильного транспорта в рыночных условиях.
3. Понятие о надежности автомобильного транспорта. Факторы риска и времени.
4. Актуальность и значимость технической эксплуатации автомобильного транспорта.
5. Роль в обеспечении надежности автомобильного транспорта технической службы.
6. Трансформация ИТС автомобильного транспорта и ее задачи в рыночных условиях.
7. Понятие о технических системах и управлении техническими системами.
8. Понятие о системе и структуре системы. Понятие о технической системе.
9. Понятие об управлении техническими системами (УТС). УТС как объект изучения.
10. Этапы, функции и составляющие процесса УТС. Оптимальное и рациональное УТС.
11. Связь УТС с обучаемостью технической системы.
12. Производственно-технологические и организационно-технические системы.
13. Понятие о производственно-технологической системе. Понятие об организационно-технической системе. Система управления производством.
14. Понятие о большой технической системе (БТС).
15. Автомобильное предприятие и его техническая служба как БТС.
16. Методы управления. Классификация методов управления.
17. Управляющие и управляемые элементы системы. Жесткие и гибкие системы управления. Роль обратной связи в управлении системами.
18. Понятие о целях системы.
19. Программно-целевые методы управления, дерево целей (ДЦ) и систем (ДС).
20. Реактивный и программно-целевые методы управления. Взаимосвязь ДЦ и ДС.
21. Классификация подсистем и факторов ДЦ и ДС.
22. Дерево целей и дерево систем автотранспортного предприятия.
23. Структура ДЦ и ДС технической эксплуатации автомобильного транспорта.
24. Постановка управленческих задач с использованием механизма ДЦ и ДС.
25. Решение управленческих задач с использованием механизма ДЦ и ДС.
26. ДЦ и ДС как инструменты эффективного анализа и управления производством. Факторы, учитываемые в процессе принятия решений.
27. Понятие о научно-техническом прогрессе (НТП). Роль развития производства в НТП. Связь инноваций с технологиями.

Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 2)

28. Этапы разработки и реализации нововведений. Эффективность инновационных решений. Роль фактора времени в инновационных решениях.
29. Бизнес-план как инструмент планирования нововведений в рыночных условиях.
30. Учет факторов риска при анализе инвестиционных процессов и программ.
31. Методы принятия решений. Роль информации при принятии решения.
32. Основная задача оперативного планирования производства текущего ремонта (ТР) автомобильного транспорта.
33. Основные этапы и алгоритм принятия решений.
34. Классификация методов принятия решения по способам, информации и аппарату.
35. Целевая функция и факторы, на нее влияющие.
36. Принятие решений в условиях неопределенности и дефицита информации.
37. Методы компенсации дефицита информации. Методы принятия решения в условиях дефицита информации.
38. Интеграция мнения специалистов и субъектов производственных и рыночных процессов. Классификация методов интеграции мнений специалистов.
39. Метод открытого обсуждения, метод комиссий и метод мозговая атака.
40. Метод априорного ранжирования и технология его применения. Особенности и условия применения метода Дельфи. Опросы и интервью.

41. Выбор экспертов, инструктаж, обработка и интерпретация результатов экспертного опроса.
- Комбинированные методы.
42. Использование игровых методов при принятии решений в условиях риска и неопределенности. Принятие решений в условиях риска.
43. Информация как товар. Оценка стоимости и целесообразности сбора дополнительной информации.
44. Использование имитационного моделирования и деловых игр. Понятие о модели.
45. Познание окружающего мира с помощью моделей. Компьютерное моделирование.
46. Использование моделирования при определении нормативов, решении технологических и управлеченческих задач.
47. Деловые (хозяйственные) игры как инструмент анализа технических систем, производственных ситуаций и принятия управлеченческих решений.
48. Использование деловых игр при обучении, тестировании и отборе персонала.
49. Жизненный цикл больших систем и их элементов.
50. Управление сложными системами автомобильного транспорта.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации (зачета) по дисциплине

1. Особенности и тенденции развития автомобильного транспорта.
2. Особенности и тенденции развития автомобильного транспорта в рыночных условиях.
3. Понятие о надежности автомобильного транспорта. Факторы риска и времени.
4. Актуальность и значимость технической эксплуатации автомобильного транспорта.
5. Роль в обеспечении надежности автомобильного транспорта технической службы.
6. Трансформация ИТС автомобильного транспорта и ее задачи в рыночных условиях.
7. Понятие о технических системах и управлении техническими системами.
8. Понятие о системе и структуре системы. Понятие о технической системе.
9. Понятие об управлении техническими системами (УТС). УТС как объект изучения.
10. Этапы, функции и составляющие процесса УТС. Оптимальное и рациональное УТС.
11. Связь УТС с обучаемостью технической системы.
12. Производственно-технологические и организационно-технические системы.
13. Понятие о производственно-технологической системе. Понятие об организационно-технической системе. Система управления производством.
14. Понятие о большой технической системе (БТС).
15. Автомобильное предприятие и его техническая служба как БТС.
16. Методы управления. Классификация методов управления.
17. Управляющие и управляемые элементы системы. Жесткие и гибкие системы управления. Роль обратной связи в управлении системами.
18. Понятие о целях системы.
19. Программно-целевые методы управления, дерево целей (ДЦ) и систем (ДС).
20. Реактивный и программно-целевые методы управления. Взаимосвязь ДЦ и ДС.
21. Классификация подсистем и факторов ДЦ и ДС.
22. Дерево целей и дерево систем автотранспортного предприятия.
23. Структура ДЦ и ДС технической эксплуатации автомобильного транспорта.
24. Постановка управлеченческих задач с использованием механизма ДЦ и ДС.
25. Решение управлеченческих задач с использованием механизма ДЦ и ДС.
26. ДЦ и ДС как инструменты эффективного анализа и управления производством. Факторы, учитываемые в процессе принятия решений.
27. Понятие о научно-техническом прогрессе (НТП). Роль развития производства в НТП. Связь инноваций с технологиями.
28. Этапы разработки и реализации нововведений. Эффективность инновационных решений. Роль фактора времени в инновационных решениях.
29. Бизнес-план как инструмент планирования нововведений в рыночных условиях.
30. Учет факторов риска при анализе инвестиционных процессов и программ.
31. Методы принятия решений. Роль информации при принятии решения.
32. Основная задача оперативного планирования производства текущего ремонта (ТР) автомобильного транспорта.
33. Основные этапы и алгоритм принятия решений.

34. Классификация методов принятия решения по способам, информации и аппарату.
35. Целевая функция и факторы, на нее влияющие.
36. Принятие решений в условиях неопределенности и дефицита информации.
37. Методы компенсации дефицита информации. Методы принятия решения в условиях дефицита информации.
38. Интеграция мнения специалистов и субъектов производственных и рыночных процессов. Классификация методов интеграции мнений специалистов.
39. Метод открытого обсуждения, метод комиссий и метод мозговая атака.
40. Метод априорного ранжирования и технология его применения. Особенности и условия применения метода Дельфи. Опросы и интервью.
41. Выбор экспертов, инструктаж, обработка и интерпретация результатов экспертного опроса. Комбинированные методы.
42. Использование игровых методов при принятии решений в условиях риска и неопределенности. Принятие решений в условиях риска.
43. Информация как товар. Оценка стоимости и целесообразности сбора дополнительной информации.
44. Использование имитационного моделирования и деловых игр. Понятие о модели.
45. Познание окружающего мира с помощью моделей. Компьютерное моделирование.
46. Использование моделирования при определении нормативов, решении технологических и управлеченческих задач.
47. Деловые (хозяйственные) игры как инструмент анализа технических систем, производственных ситуаций и принятия управленческих решений.
48. Использование деловых игр при обучении, тестировании и отборе персонала.
49. Жизненный цикл больших систем и их элементов.
50. Управление сложными системами автомобильного транспорта.

### **Критерии оценки устного опроса**

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий, 5 – за защиту лабораторных работ

Критерии получения оценки:

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;  
- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;

результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;  
- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;  
- решение задач и упражнений по образцу;  
- решение вариантовых задач и упражнений;  
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;  
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА**

К самостоятельной работе относится написание и защита доклада в семестре. Подготовка доклада по дисциплине «Управление техническими системами» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Темы рефератов:

1. Выбор экспертов, инструктаж, обработка и интерпретация результатов экспертного опроса.
2. Использование игровых методов при принятии решений в условиях риска и неопределенности. Принятие решений в условиях риска.
3. Информация как товар. Оценка стоимости и целесообразности сбора дополнительной информации.
4. Использование имитационного моделирования и деловых игр. Понятие о модели.
5. Познание окружающего мира с помощью моделей. Компьютерное моделирование.
6. Использование моделирования при определении нормативов, решениях технологических и управлеченческих задач.
7. Деловые (хозяйственные) игры как инструмент анализа технических систем, производственных ситуаций и принятия управленческих решений.
8. Использование деловых игр при обучении, тестировании и отборе персонала.
9. Жизненный цикл больших систем и их элементов.
10. Этапы, функции и составляющие процесса УТС. Оптимальное и рациональное УТС.
11. Связь УТС с обучаемостью технической системы.
12. Производственно-технологические и организационно-технические системы.
13. Понятие о производственно-технологической системе. Понятие об организационно-технической системе. Система управления производством.
14. Понятие о большой технической системе (БТС).
15. Автомобильное предприятие и его техническая служба как БТС.

В результате подготовки доклада студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

### **Общие рекомендации по подготовке доклада**

Доклад должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

В введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы (диаграммы и другие материалы).

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точно.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

### **Оформление доклада и порядок защиты**

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

#### Критерии оценки доклада

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
1.Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие содержания теме реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу; - аргументировать основные положения и выводы; - умение четко и обоснованно формулировать выводы; - самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала	1 1 1 1 1 1 2
2.Соблюдение требований по оформлению	- правильность и аккуратность оформления реферата -точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента, - соблюдение требований к объему и структуре реферата; - грамотность и культура изложения	1 1 1 1
3.Уровень защиты реферата	- доклад структурирован, раскрывает тему - даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы - слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации; - количество слайдов не более 10	1 2 1 1
Максимальное количество баллов		17

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

17 баллов – оценка «отлично»;

12-16 баллов – оценка «хорошо»;

8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»

Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

#### . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ

Данный вид самостоятельной работы рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен.

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки в соответствии с рейтинговой системой обучения. Выполнение тестовых заданий предоставляет студентам возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Тестовые задания охватывают основные вопросы по дисциплине «Управление техническими системами».

У студента есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий студенты должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других источников.

Контрольный тест выполняется студентами самостоятельно во время семинарских занятий.

### **Тестовые задания**

Не предусмотрены

### **Критерии оценивания компетенций**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 90 %.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 70 %).

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 50 %).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания составляет менее 50 %, либо ответы заимствованы.

### **Оформление ответов на тесты**

Ответы на тесты оформляются на студентом на отдельном листе самостоятельно. В правом углу проставляется ФИО и группа, далее следует номер теста и выбранный вариант ответа.

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Данный вид самостоятельной работы рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен.

Контрольная работа, как одна из форм оценки уровня подготовки студентов, ставит своей целью закрепление теоретических знаний, полученных студентами в процессе изучения данной дисциплины, и приобретение ими навыков практического анализа особенностей функционирования организаций в современных условиях.

Выполнение контрольной работы способствует приобретению студентами навыков самостоятельной работы с первоисточниками, учебной, научной и специальной литературой, умений выделять в них главное, анализировать, обобщать, логично излагать изученный материал.

**Целью** написания контрольной работы является создание у студента целостного впечатления о профессиональной деятельности, что способствует выработке у студентов умения ориентироваться в законодательстве и самостоятельно принимать решения по практическим ситуациям; закрепить знания, полученные в результате самостоятельной работы над учебным материалом.

К выполнению контрольной работы студенты приступают только после усвоения всех тем программы. Контрольная работа является отчетом о самостоятельной работе студента.

### **Оформление контрольной работы и порядок защиты**

Контрольная работа должна иметь титульный лист, план работы, непосредственно текст (условие задач и решение).

Контрольная работа должна быть аккуратно оформлена(формат А4, машинописный текст, размер левого поля 20 мм, правого – 10 мм, верхнего – 20 мм, нижнего – 20 мм, отступ красной строки 1,5, межстрочный интервал 1,5, шрифт 14, TimesNewRoman), иметь нумерацию страниц и список использованных источников, в котором указываются все использованные литературные источники, расположенные в алфавитном порядке и пронумерованные.

Контрольная работа представляется на проверку преподавателю, далее осуществляется защита в виде собеседования.

### **Критерии оценивания контрольной работы**

Уровень качества письменной контрольной работы студента определяется с использованием следующей системы оценок:

Таблица 6 - Критерии оценки контрольной работы

Критерии оценки	Максимальное количество баллов
выполнение заданий	
1	3
2	3

3	3
4	3
5	3
6	2
Максимальное количество баллов	17

По результатам устного опроса по контрольной работе обучающемуся выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания, в котором очевиден способ решения;
- обучающийся демонстрирует базовые знания, умения и навыки, примененные при выполнении заданий контрольной работы;
- у обучающегося не имеется затруднений в использовании научно-понятийного аппарата в терминологии курса, а если затруднения имеются, то они незначительные;
- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные или частично правильные ответы.

Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) сформированы на базовом уровне (уровень 1) (см. табл.).

Оценка «не зачтено» ставится обучающемуся, если:

- обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится задание, не способен выполнить задание с очевидным решением, не владеет навыками в области изучаемой дисциплины;
- обучающийся не демонстрирует базовые знания, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий контрольной работы;
- в процессе ответа по теоретическому и практическому материалу, содержащемуся в вопросах контрольной работы, допущены принципиальные ошибки при изложении материала.

Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) не сформированы.

Контрольная работа, признанная не отвечающей предъявляемым требованиям, возвращается студенту для доработки, при этом указываются ее недостатки и даются рекомендации для их устранения. Студенту предлагается с учетом замечаний преподавателя вторично представить контрольную работу вместе с первой работой.

## . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ

1. Особенности и тенденции развития автомобильного транспорта.
2. Особенности и тенденции развития автомобильного транспорта в рыночных условиях.
3. Понятие о надежности автомобильного транспорта. Факторы риска и времени.
4. Актуальность и значимость технической эксплуатации автомобильного транспорта.
5. Роль в обеспечении надежности автомобильного транспорта технической службы.
6. Трансформация ИТС автомобильного транспорта и ее задачи в рыночных условиях.
7. Понятие о технических системах и управлении техническими системами.
8. Понятие о системе и структуре системы. Понятие о технической системе.
9. Понятие об управлении техническими системами (УТС). УТС как объект изучения.
10. Этапы, функции и составляющие процесса УТС. Оптимальное и рациональное УТС.
11. Связь УТС с обучаемостью технической системы.
12. Производственно-технологические и организационно-технические системы.
13. Понятие о производственно-технологической системе. Понятие об организационно-технической системе. Система управления производством.
14. Понятие о большой технической системе (БТС).
15. Автомобильное предприятие и его техническая служба как БТС.
16. Методы управления. Классификация методов управления.
17. Управляющие и управляемые элементы системы. Жесткие и гибкие системы управления.

Роль обратной связи в управлении системами.

18. Понятие о целях системы.
19. Программно-целевые методы управления, дерево целей (ДЦ) и систем (ДС).
20. Реактивный и программно-целевые методы управления. Взаимосвязь ДЦ и ДС.
21. Классификация подсистем и факторов ДЦ и ДС.

22. Дерево целей и дерево систем автотранспортного предприятия.
23. Структура ДЦ и ДС технической эксплуатации автомобильного транспорта.
24. Постановка управленческих задач с использованием механизма ДЦ и ДС.
25. Решение управленческих задач с использованием механизма ДЦ и ДС.
26. ДЦ и ДС как инструменты эффективного анализа и управления производством. Факторы, учитываемые в процессе принятия решений.
27. Понятие о научно-техническом прогрессе (НТП). Роль развития производства в НТП. Связь инноваций с технологиями.

Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 2)

28. Этапы разработки и реализации нововведений. Эффективность инновационных решений.

Роль фактора времени в инновационных решениях.

29. Бизнес-план как инструмент планирования нововведений в рыночных условиях.
30. Учет факторов риска при анализе инвестиционных процессов и программ.
31. Методы принятия решений. Роль информации при принятии решения.
32. Основная задача оперативного планирования производства текущего ремонта (ТР) автомобильного транспорта.

33. Основные этапы и алгоритм принятия решений.
34. Классификация методов принятия решения по способам, информации и аппарату.
35. Целевая функция и факторы, на нее влияющие.
36. Принятие решений в условиях неопределенности и дефицита информации.
37. Методы компенсации дефицита информации. Методы принятия решения в условиях дефицита информации.

38. Интеграция мнения специалистов и субъектов производственных и рыночных процессов.

Классификация методов интеграции мнений специалистов.

39. Метод открытого обсуждения, метод комиссий и метод мозговая атака.
40. Метод априорного ранжирования и технология его применения. Особенности и условия применения метода Дельфи. Опросы и интервью.
41. Выбор экспертов, инструктаж, обработка и интерпретация результатов экспертного опроса.

Комбинированные методы.

42. Использование игровых методов при принятии решений в условиях риска и неопределенности. Принятие решений в условиях риска.

43. Информация как товар. Оценка стоимости и целесообразности сбора дополнительной информации.

44. Использование имитационного моделирования и деловых игр. Понятие о модели.
45. Познание окружающего мира с помощью моделей. Компьютерное моделирование.
46. Использование моделирования при определении нормативов, решении технологических и управленческих задач.

47. Деловые (хозяйственные) игры как инструмент анализа технических систем, производственных ситуаций и принятия управленческих решений.

48. Использование деловых игр при обучении, тестировании и отборе персонала.

49. Жизненный цикл больших систем и их элементов.

50. Управление сложными системами автомобильного транспорта.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации (зачета) по дисциплине

1. Особенности и тенденции развития автомобильного транспорта.
2. Особенности и тенденции развития автомобильного транспорта в рыночных условиях.
3. Понятие о надежности автомобильного транспорта. Факторы риска и времени.
4. Актуальность и значимость технической эксплуатации автомобильного транспорта.
5. Роль в обеспечении надежности автомобильного транспорта технической службы.
6. Трансформация ИТС автомобильного транспорта и ее задачи в рыночных условиях.
7. Понятие о технических системах и управлении техническими системами.
8. Понятие о системе и структуре системы. Понятие о технической системе.
9. Понятие об управлении техническими системами (УТС). УТС как объект изучения.
10. Этапы, функции и составляющие процесса УТС. Оптимальное и рациональное УТС.
11. Связь УТС с обучаемостью технической системы.

12. Производственно-технологические и организационно-технические системы.
13. Понятие о производственно-технологической системе. Понятие об организационно-технической системе. Система управления производством.
14. Понятие о большой технической системе (БТС).
15. Автомобильное предприятие и его техническая служба как БТС.
16. Методы управления. Классификация методов управления.
17. Управляющие и управляемые элементы системы. Жесткие и гибкие системы управления.

Роль обратной связи в управлении системами.

18. Понятие о целях системы.
19. Программно-целевые методы управления, дерево целей (ДЦ) и систем (ДС).
20. Реактивный и программно-целевые методы управления. Взаимосвязь ДЦ и ДС.
21. Классификация подсистем и факторов ДЦ и ДС.
22. Дерево целей и дерево систем автотранспортного предприятия.
23. Структура ДЦ и ДС технической эксплуатации автомобильного транспорта.
24. Постановка управленческих задач с использованием механизма ДЦ и ДС.
25. Решение управленческих задач с использованием механизма ДЦ и ДС.
26. ДЦ и ДС как инструменты эффективного анализа и управления производством. Факторы, учитываемые в процессе принятия решений.
27. Понятие о научно-техническом прогрессе (НТП). Роль развития производства в НТП. Связь инноваций с технологиями.

28. Этапы разработки и реализации нововведений. Эффективность инновационных решений.

Роль фактора времени в инновационных решениях.

29. Бизнес-план как инструмент планирования нововведений в рыночных условиях.
30. Учет факторов риска при анализе инвестиционных процессов и программ.
31. Методы принятия решений. Роль информации при принятии решения.
32. Основная задача оперативного планирования производства текущего ремонта (ТР) автомобильного транспорта.
33. Основные этапы и алгоритм принятия решений.
34. Классификация методов принятия решения по способам, информации и аппарату.
35. Целевая функция и факторы, на нее влияющие.
36. Принятие решений в условиях неопределенности и дефицита информации.
37. Методы компенсации дефицита информации. Методы принятия решения в условиях дефицита информации.
38. Интеграция мнения специалистов и субъектов производственных и рыночных процессов.

Классификация методов интеграции мнений специалистов.

39. Метод открытого обсуждения, метод комиссий и метод мозговая атака.
40. Метод априорного ранжирования и технология его применения. Особенности и условия применения метода Дельфи. Опросы и интервью.
41. Выбор экспертов, инструктаж, обработка и интерпретация результатов экспертного опроса.

Комбинированные методы.

42. Использование игровых методов при принятии решений в условиях риска и неопределенности. Принятие решений в условиях риска.

43. Информация как товар. Оценка стоимости и целесообразности сбора дополнительной информации.

44. Использование имитационного моделирования и деловых игр. Понятие о модели.
45. Познание окружающего мира с помощью моделей. Компьютерное моделирование.
46. Использование моделирования при определении нормативов, решении технологических и управленческих задач.
47. Деловые (хозяйственные) игры как инструмент анализа технических систем, производственных ситуаций и принятия управленческих решений.
48. Использование деловых игр при обучении, тестировании и отборе персонала.
49. Жизненный цикл больших систем и их элементов.
50. Управление сложными системами автомобильного транспорта.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости.

# . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

## Порядок и критерии оценивания

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по дисциплине. Проверка качества подготовки студентов на зачетах заканчивается выставлением отметок по принятой пятибалльной шкале (см. п.1.2) (оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»).

### Распределение баллов по зачету (промежуточная аттестация)

Вид учебных работ по дисциплине	Промежуточная аттестация	
	Оценка, баллы	Критерии оценки
Устный ответ на зачете	Оценка «отлично» - 40 баллов	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры; 3) излагает материал последовательно и правильно, с соблюдением исторической и хронологической последовательности. Компетенция (и) или ее часть сформирована
	Оценка «хорошо» - 30 - 39 баллов	ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет. Компетенция и (или) ее часть сформирована на 2 уровне.
	Оценка «удовлетворительно» - 15 - 29 баллов	1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки. Компетенция и (или) ее часть сформирована на 1 уровне.
	Оценка «неудовлетворительно» - 0 - 14 баллов	1) студент обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; 2) допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; 3) беспорядочно и неуверенно излагает материал; 4) на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся не дает правильные ответы. Компетенция и (или) ее часть не сформирована.
Решение зачетационной задачи	10 баллов	Задача решена, сделан вывод
	0 баллов	Задача нерешена
Максимальная сумма баллов промежуточной аттестации - 50		

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Кузнецов Е.С.	Управление техническими системами: Учеб. пособие	М.: МАДИ(ТУ), 2001	

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
--	---------------------	----------	-------------------	-------

УП: 4303011-21-2ТИСplx

стр. 8

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Решетняк, Е. П.	Управление техническими системами: конспект лекций для студентов специальности «пищевая инженерия малых предприятий»	Саратов: Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Вузовское образование, 2011	<a href="http://www.iprbookshop.ru/8147.html">http://www.iprbookshop.ru/8147.html</a>
Л2.2	Решетняк, Е. П.	Аттестационные педагогические измерительные материалы по дисциплине «Управление техническими системами»	Саратов: Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Вузовское образование, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/8165.html">http://www.iprbookshop.ru/8165.html</a>

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	Попов Д. Н., Сиухин М. В.	Расчет нелинейных систем стабилизации с гидроприводами: Методические указания к выполнению домашнего задания по дисциплине «Управление техническими системами»	, 2006	<a href="http://elanbook.com/books/element.php?pl1_id=62021">http://elanbook.com/books/element.php?pl1_id=62021</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Карманов К.Н. Взаимодействие дерева целей и дерева систем автомобильного транспорта в ТЭА [Электронный ресурс]: методические указания/ Карманов К.Н., Мельников А.Н., Хасанов И.Х.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 30 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/50048">http://www.iprbookshop.ru/50048</a> .
Э2	Зябров В.А. Основы автоматики и теории управления техническими системами [Электронный ресурс]: методические рекомендации/ Зябров В.А., Попов Д.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.— 46 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/47943">http://www.iprbookshop.ru/47943</a> .

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows (лицензионное ПО)
6.3.1.2	Пакет офисных программ Microsoft Office (лицензионное ПО)
6.3.1.3	Acrobat DC (свободно распространяемое ПО)
6.3.1.4	Консультант Плюс (отечественное лицензионное ПО)

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Справочная правовая система (СПС) КонсультантПлюс: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
---------	--

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Управление техническими системами»  
для студентов направления подготовки  
по направлению подготовки 43.03.01 Сервис профиль "Сервис транспортных средств"



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Управление техническими системами»  
для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль Сервис профиль "Сервис транспортных средств"

Методические указания по дисциплине «Управление техническими системами» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис, направленность (профиль) Сервис профиль "Сервис транспортных средств"

## **Содержание**

ВВЕДЕНИЕ .....	4
Практическое занятие 1. Особенности и тенденции развития автомобильного транспорта.....	4
Практическое занятие 2. Управляющие и управляемые элементы системы. ....	5
Практическое занятие 3. Планирование постановки оборудования на техническое обслуживание с диагностированием. Построение дерева целей.....	5
Практическое занятие 4. Роль в обеспечении надежности автомобильного транспорта технической службы.	
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	5

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся профессиональных знаний и навыков, необходимых при управлении техническими системами, как характерного примера больших систем, включая анализ рынка и производства, современные методы принятия управленческих решений.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение проблем в управлении техническими системами, расширение знания студентов в области автоматизации, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслению проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, технической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-1.3: Применяет методы использования типовых технологических процессов.

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

понятие техническая система, программно-целевой метод управления техническими системами, понятие оценка эффективности технических систем", инновационный подход при управлении и совершенствовании больших систем,

понятие бизнес-план как инструмент планирования нововведений";

Уметь:

проводить системный анализ при комплексной оценке программ и мероприятий совершенствования больших систем, анализировать жизненный цикл больших систем и их элементов;

Владеть:

принятия решений при управлении производственными и эксплуатационными системами\_(в том числе в условиях дефицита информации и рисков), проведения экспертизы, опросов при изучении больших систем и принятии решений по их развитию и совершенствованию.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

### **Практическое занятие 1. Особенности и тенденции развития автомобильного транспорта.**

Цель занятия заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-6.1;ПК-4.1

#### **Вопросы для обсуждения**

1. Выбор экспертов, инструктаж, обработка и интерпретация результатов экспертного опроса.

Комбинированные методы.

2. Использование игровых методов при принятии решений в условиях риска и неопределенности.

Принятие решений в условиях риска.

3. Информация как товар. Оценка стоимости и целесообразности сбора дополнительной информации.

4. Использование имитационного моделирования и деловых игр. Понятие о модели.

5. Познание окружающего мира с помощью моделей. Компьютерное моделирование.

## **Практическое занятие 2. Управляющие и управляемые элементы системы.**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-6.1;ПК-4.1

### **Вопросы для обсуждения**

1. Использование моделирования при определении нормативов, решении технологических и управленических задач.
2. Деловые (хозяйственные) игры как инструмент анализа технических систем, производственных ситуаций и принятия управленических решений. Выбор экспертов, инструктаж, обработка и интерпретация результатов экспертного опроса. Комбинированные методы.
3. Понятие о системе и структуре системы. Понятие о технической системе.
4. Понятие об управлении техническими системами (УТС). УТС как объект изучения.
5. Этапы, функции и составляющие процесса УТС. Оптимальное и рациональное УТС.

## **Практическое занятие 3. Планирование постановки оборудования на техническое обслуживание с диагностированием. Построение дерева целей.**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-6.1;ПК-4.1

### **Вопросы для обсуждения**

1. Предприятие и его техническая служба как БТС.
2. Методы управления. Классификация методов управления.
3. Управляющие и управляемые элементы системы. Жесткие и гибкие системы управления. Роль обратной связи в управлении системами.
4. Понятие о целях системы.
5. Программно-целевые методы управления, дерево целей (ДЦ) и систем (ДС).
6. Реактивный и программно-целевые методы управления. Взаимосвязь ДЦ и ДС.

## **Практическое занятие 4. Роль в обеспечении надежности автомобильного транспорта технической службы.**

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: ПК-6.1;ПК-4.1

### **Вопросы для обсуждения**

1. Методы управления. Классификация методов управления.
2. Управляющие и управляемые элементы системы. Жесткие и гибкие системы управления. Роль обратной связи в управлении системами.
3. Понятие о целях системы.
4. Программно-целевые методы управления, дерево целей (ДЦ) и систем (ДС).
5. Реактивный и программно-целевые методы управления. Взаимосвязь ДЦ и ДС.
6. Классификация подсистем и факторов ДЦ и ДС.

## **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

### **6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Кузнецов Е.С.	Управление техническими системами: Учеб. пособие	М.: МАДИ(ТУ), 2001	

### **6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
--	---------------------	----------	-------------------	-------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
--	---------------------	----------	-------------------	-------

Л2.1	Решетняк, Е. П.	Управление техническими системами: конспект лекций для студентов специальности «пищевая инженерия малых предприятий»	Саратов: Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Вузовское образование, 2011	<a href="http://www.iprbookshop.ru/8147.html">http://www.iprbookshop.ru/8147.html</a>
Л2.2	Решетняк, Е. П.	Аттестационные педагогические измерительные материалы по дисциплине «Управление техническими системами»	Саратов: Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Вузовское образование, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/8165.html">http://www.iprbookshop.ru/8165.html</a>

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	Попов Д. Н., Сиухин М. В.	Расчет нелинейных систем стабилизации с гидроприводами: Методические указания к выполнению домашнего задания по дисциплине «Управление техническими системами»	, 2006	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62021">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62021</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Карманов К.Н. Взаимодействие дерева целей и дерева систем автомобильного транспорта в ТЭА [Электронный ресурс]: методические указания/ Карманов К.Н., Мельников А.Н., Хасанов И.Х.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 30 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/50048">http://www.iprbookshop.ru/50048</a> .
Э2	Зябров В.А. Основы автоматики и теории управления техническими системами [Электронный ресурс]: методические рекомендации/ Зябров В.А., Попов Д.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.— 46 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/47943">http://www.iprbookshop.ru/47943</a> .

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows (лицензионное ПО)
6.3.1.2	Пакет офисных программ Microsoft Office (лицензионное ПО)
6.3.1.3	Acrobat DC (свободно распространяемое ПО)
6.3.1.4	Консультант Плюс (отечественное лицензионное ПО)
6.3.2.1	Справочная правовая система (СПС) КонсультантПлюс: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Управление техническими системами»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис профиль "Сервис транспортных средств"



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине Управление автосервисом  
для студентов направления подготовки

43.03.01 «Сервис»

Профиль "Сервис транспортных средств"

Методические указания по дисциплине « Управление автосервисом» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 «Сервис»  
Профиль "Сервис транспортных средств"

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **Введение**

1. Общая характеристика самостоятельной работы  
Контрольные точки и виды отчетности по ним
3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала
4. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям
  - . Методические рекомендации по подготовке доклада
  - . Методические рекомендации по подготовке к тестированию
  - . Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
  - . Методические рекомендации по подготовке к зачету
  - . Методические рекомендации по подготовке к экзамену

### **Список рекомендуемых информационных источников**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Управление автосервисом».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение общих закономерностей функционирования экономики с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения проблемных задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов, докладов, презентаций.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов фундаментальных теоретических экономических знаний, основных методологических положений экономической организации общества и форм их реализации на различных уровнях хозяйствования.

Применение метода системного анализа к изучению данной дисциплины определяет следующие его задачи: изучение экономических проблем в исторической перспективе, расширение знания студентов в области экономики, развитие способности студентов к пониманию и критическому осмыслинию проблем современности, обсуждаемых в средствах массовой информации, экономической литературе, а также приобретение навыков последовательно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-1.3: Применяет методы использования типовых технологических процессов.

Самостоятельная работа по дисциплине «Управление автосервисом» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 1)**

1. Основные принципы управления предприятиями автосервиса на основе отечественного и зарубежного опыта.
  2. Структура и схема управления предприятием автосервиса – как основа разработки и проектирования объектов автосервиса.
  3. Структура персонала.
  4. Номенклатура услуг и технологий их предоставления в рамках реализации инновационных проектов сферы автосервиса.
  5. Факторы, влияющие на организацию предоставления услуг по ТО и ремонту АТС, определенные на основе научно-технической информации.
  6. Формирование производственной программы предприятий автосервиса на основе отечественного и зарубежного опыта.
  7. Факторы, влияющие на длительность производственного цикла, определяющие инновационное развитие объектов автосервиса.
  8. Научно-техническая информация по классификации основных средств для обеспечения автосервиса.
  9. Требования к обслуживанию оборудования для обеспечения эффективного автосервиса.
  10. Инфраструктура автосервисного предприятия в рамках реализации инновационных проектов сферы автосервиса.
  11. Отечественный и зарубежный опыт организации складского хозяйства объектов автосервиса.
  12. Научно-техническая информация по организации оперативного управления автосервисным производством.
  13. Отечественный и зарубежный опыт организации оперативного планирования в автосервисном предприятии.
  14. Назначение и номенклатура рабочих документов при приемке и выдаче заказов на ТО и Р автомобилей.
  15. Отечественный опыт по порядку оформления рабочих документов.
- ### **Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля (Блок 2)**
16. Цели и задачи анализа деятельности АСП.
  17. Опыт анализа отклонений экономических показателей АСП.
  18. Опыт оценки спроса на услуги.
  19. Опыт анализа длительности производственного цикла.
  20. Обоснование составления планов-графиков при проектировании автосервисного производства.
  21. Разработка плана загрузки постов ТО и ремонта АТС при реализации инновационных проектов.
  22. Подготовка производства в рамках реализации инновационных проектов автосервиса.
  23. Опыт формирования организационных структур АСП.

24. Должностные обязанности сотрудников и нормирование времени АСП для обеспечения реализации инновационных проектов.

25. Нормативы численности персонала сервисных услуг при инновационном проектировании объектов автосервиса.

26. Характеристика человеческого ресурса автосервисной организации.

27. Научная информация о потребностях персонала. Управление персоналом ориентированное на иерархию потребностей.

28. Управление маркетингом в современном автосервисе.

29. Управление мотивационным поведением сотрудников организации.

30. Управленческий контроль в деятельности АСП.

Полнота ответа на поставленный вопрос, умение использовать термины, приводить примеры, делать выводы.

За каждый блок в сумме обучающийся должен получить 25 баллов, из них 5 – за посещение занятий, 5 - Выполнение дополнительных заданий (доклад, статья, презентация ), 10 – за выполнение тестовых заданий

Критерии получения оценки:

- результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов;

результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности -40 % от максимального количества баллов;

- результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического (семинарского) занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;

- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;

- решение задач и упражнений по образцу;

- решение вариантовых задач и упражнений;

- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;

- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Процесс подготовки к практическим (семинарским) занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

#### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА**

К самостоятельной работе относится написание и защита доклада в семестре. Подготовка доклада по дисциплине «Управление автосервисом» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Примерные темы доклада:

1. Управление реализацией инновациями в фирменных автоцентрах.
2. Управление потребительским поведением в рамках реализации коммуникационной политики автосервиса.
3. Стратегическое управление развитием автосервисного производства.
4. Моделирование технологии управления автосервисной организацией.
5. Управление автосервисом в условиях неопределенности и риска.
6. Управление конкурентоспособностью объектов автосервиса.
7. Управление развитием персонала дилерских автоцентров.
8. Рефлексивное управление деятельностью автосервисных центров.
9. Управление ценовой политикой фирменных автоцентров.
10. Организация оперативного управленческого контроля в деятельности объектов автосервиса.
11. Управление мотивацией сотрудников фирменных автоцентров.
12. Современное планирование в деятельности объектов автосервиса

В результате подготовки доклада студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

#### **Общие рекомендации по подготовке доклада**

Доклад должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

Во введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы (диаграммы и другие материалы).

В заключение необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате предыдущей работы. Они должны быть сформулированы четко и точки.

Список литературы включает в алфавитном порядке список современных законов и нормативных актов, соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

#### **Оформление доклада и порядок защиты**

Объем работы – 4-7 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением о его повторном рассмотрении.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Доклады могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

#### **Критерии оценки доклада**

Критерий оценки реферата	Показатель	Максимальное количество баллов
1.Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие содержания теме реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;	1 1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;</li> <li>- умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу;</li> <li>- аргументировать основные положения и выводы;</li> <li>- умение четко и обоснованно формулировать выводы;</li> <li>- самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала</li> </ul>	1 1 1 1 2
2.Соблюдение требований по оформлению	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность и аккуратность оформления реферата</li> <li>-точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента,</li> <li>- соблюдение требований к объему и структуре реферата;</li> <li>- грамотность и культура изложения</li> </ul>	1 1 1 1
3.Уровень защиты реферата	<ul style="list-style-type: none"> <li>- доклад структурирован, раскрывает тему</li> <li>- даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы</li> <li>- слайды представлены в логической последовательности и оформление презентации;</li> <li>- количество слайдов не более 10</li> </ul>	1 2 1 1
Максимальное количество баллов		17

Для подготовки презентации к защите реферата, обучающемуся необходимо использовать PowerPoint. Количество слайдов презентации к защите реферата – не более 10.

Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить за подготовку реферата и презентации к нему составляет 17 баллов. Баллы учитываются в процессе проведения текущего контроля.

17 баллов – оценка «отлично»;

12-16 баллов – оценка «хорошо»;

8-11 баллов – оценка «удовлетворительно»

Менее 8 баллов – оценка «неудовлетворительно».

## . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки в соответствии с рейтинговой системой обучения. Выполнение тестовых заданий предоставляет студентам возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Тестовые задания охватывают основные вопросы по дисциплине «Управление автосервисом».

У студента есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий

студенты должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других источников.

Контрольный тест выполняется студентами самостоятельно во время семинарских занятий.

#### **Тестовые задания**

Охарактеризуйте:

Отечественный и зарубежный опыт организации складского хозяйства объектов автосервиса.....

Отечественный и зарубежный опыт организации оперативного планирования в автосервисном предприятии .....

Управление маркетингом в современном автосервисе.....

Человеческий ресурс автосервисной организации.....

#### **Критерии оценивания компетенций**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 90 %.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 70 %).

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания превышает 50 %).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если количество правильных ответов на тестовые задания составляет менее 50 %, либо ответы заимствованы.

#### **Оформление ответов на тесты**

Ответы на тесты оформляются на студентом на отдельном листе самостоятельно. В правом углу проставляется ФИО и группа, далее следует номер теста и выбранный вариант ответа.

### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

### **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Управление автосервисом» проводится в форме зачета.

Вопросы к зачету:

1. Основные принципы управления предприятиями автосервиса на основе отечественного и зарубежного опыта.

2. Структура и схема управления предприятием автосервиса – как основа разработки и проектирования объектов автосервиса.

3. Структура персонала.

4. Номенклатура услуг и технологий их предоставления в рамках реализации инновационных проектов сферы автосервиса.

5. Факторы, влияющие на организацию предоставления услуг по ТО и ремонту АТС, определенные на основе научно-технической информации.

6. Формирование производственной программы предприятий автосервиса на основе отечественного и зарубежного опыта.

7. Факторы, влияющие на длительность производственного цикла, определяющие инновационное развитие объектов автосервиса.

8. Научно-техническая информация по классификации основных средств для обеспечения автосервиса.

9. Требования к обслуживанию оборудования для обеспечения эффективного автосервиса.

10. Инфраструктура автосервисного предприятия в рамках реализации инновационных проектов сферы автосервиса.
11. Отечественный и зарубежный опыт организации складского хозяйства объектов автосервиса.
12. Научно-техническая информация по организации оперативного управления автосервисным производством.
13. Отечественный и зарубежный опыт организации оперативного планирования в автосервисном предприятии.
14. Назначение и номенклатура рабочих документов при приемке и выдаче заказов на ТО и Р автомобилей.
15. Отечественный опыт по порядку оформления рабочих документов.
16. Цели и задачи анализа деятельности АСП.
17. Опыт анализа отклонений экономических показателей АСП.
18. Опыт оценки спроса на услуги.
19. Опыт анализа длительности производственного цикла.
20. Обоснование составления планов-графиков при проектировании автосервисного производства.
21. Разработка плана загрузки постов ТО и ремонта АТС при реализации инновационных проектов.
22. Подготовка производства в рамках реализации инновационных проектов автосервиса.
23. Опыт формирования организационных структур АСП.
24. Должностные обязанности сотрудников и нормирование времени АСП для обеспечения реализации инновационных проектов.
25. Нормативы численности персонала сервисных услуг при инновационном проектировании объектов автосервиса.
26. Характеристика человеческого ресурса автосервисной организации.
27. Научная информация о потребностях персонала. Управление персоналом ориентированное на иерархию потребностей.
28. Управление маркетингом в современном автосервисе.
29. Управление мотивационным поведением сотрудников организации.
30. Управленческий контроль в деятельности АСП.

В таблице 2 приведено весовое распределение баллов и шкала оценивания по видам контрольных мероприятий.

В таблице 3 приведено распределение баллов по дисциплине «Управление автосервисом».

Таблица 2 – Весовое распределение баллов и шкала оценивания по видам контрольных мероприятий

Текущий контроль (50 баллов)						Про- межу- точная аттес- тация (50 баллов)	Итоговое количество баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации		
Блок 1			Блок 2						
Лекцион- ные занятия (X <sub>1</sub> )	Практи- ческие занятия (Y <sub>1</sub> )	Лабора- торные занятия (Z <sub>1</sub> )	Лекцион- ные занятия (X <sub>2</sub> )	Практи- ческие занятия (Y <sub>2</sub> )	Лаборатор- ные занятия (Z <sub>2</sub> )				
-	25	-	-	25	-	от 0 до 50 баллов	Менее 41 балла – не зачтено; Более 41 балла – зачтено		
Сумма баллов за 1 блок = 25			Сумма баллов за 2 блок = 25						

Для определения фактических оценок каждого показателя выставляются следующие баллы (табл.3):

Таблица 3 – Распределение баллов по дисциплине

Вид учебных работ по дисциплине	Количество баллов	
	1 блок	2 блок

<b>Текущий контроль (50 баллов)</b>		
Выполнение контрольной работы в форме реферата, подготовка презентации к реферату, анализ практической ситуации	25	25
<b>Промежуточная аттестация (50 баллов)</b>		
Зачет по дисциплине «Управление автосервисом» проводится в устной форме в виде тестирования. Итоговый тест состоит из 20 тестов и 1 практической ситуации. За каждое верно выполненное тестовое задание выставляется 2 балла, за неверно выполненное тестовое задание – 0 баллов. Практическая ситуация оценивается в 10 баллов.		
<b>Сумма баллов по дисциплине 100 баллов</b>		

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по дисциплине. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «незачтено». Оценка «зачтено» выставляется на зачете обучающимся, если:

- обучающийся набрал по текущему контролю необходимые и достаточные баллы для выставления оценки автоматом;
- обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания в котором очевиден способ решения;
- обучающийся продемонстрировал базовые знания, умения и навыки важнейших разделов программы и содержания лекционного курса;
- у обучающегося не имеется затруднений в использовании научно-понятийного аппарата в терминологии курса, а если затруднения имеются, то они незначительные;
- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные или частично правильные ответы;

Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на базовом уровне (уровень 1) (см. табл. 1).

Оценка «не зачтено» ставится на зачете обучающийся, если:

- обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится задание, не способен выполнить задание с очевидным решением, не владеет навыками подготовки рефератов и презентаций к ним с помощью программных продуктов, не ориентируется в практической ситуации;
  - имеются существенные пробелы в знании основного материала по программе курса;
  - в процессе ответа по теоретическому и практическому материалу, содержащемуся в вопросах зачетного билета, допущены принципиальные ошибки при изложении материала;
  - имеются систематические пропуски обучающийся лекционных, практических и лабораторных занятий по неуважительным причинам;
  - во время текущего контроля обучающийся набрал недостаточные для допуска к экзамену (зачету) баллы;
  - вовремя не подготовил отчет по практическим и лабораторным работам, предусмотренным РПД.
- Компетенция(и) или ее часть (и) не сформированы.

## . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ

Данный вид отчетности рабочей программой дисциплины (модуля) не предусмотрен

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Марусина, В. И.	Системы, технология и организация автосервисных услуг: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011	<a href="http://www.iprbookshop.ru/45022.html">http://www.iprbookshop.ru/45022.html</a>
Л1.2	Савич Е.Л., Болбас М.М.	Организация сервисного обслуживания легковых автомобилей: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=271424">http://znanium.com/catalog/document?id=271424</a>

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Синицын, А. К.	Организационно-производственные структуры фирменного технического обслуживания автомобилей: учебное пособие	Москва: Российский университет дружбы народов, 2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/22391.html">http://www.iprbookshop.ru/22391.html</a>
Л2.2	Туровец О.Г., Родионов В.Б.	Организация производства и управление предприятием: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015	<a href="http://znanium.com/go.php?id=472411">http://znanium.com/go.php?id=472411</a>
Л2.3	Яблонский Р. В., Неклюдов В. Б., Ласточкин Д. М., Костромин Д. В.	Планирование и организация технического обслуживания и ремонта автомобилей: учебное пособие	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=459503">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=459503</a>

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	Д.С. Апрышкин, А.Д. Гришков, Н.П. Погорелов	Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей. Методические указания к практическим работам: методические указания	, 2016	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/tehnologicheskie-processy-tehnicheskogo-obsluzhivaniya-i-remonta-avtomobilej-y-metodicheskie-ukazaniya-k-prakticheskim-rabotam">https://ntb.donstu.ru/content/tehnologicheskie-processy-tehnicheskogo-obsluzhivaniya-i-remonta-avtomobilej-y-metodicheskie-ukazaniya-k-prakticheskim-rabotam</a>
Л3.2	Максимцев И. А., Горелов Н. А.	Управление персоналом: Учебник и практикум	Москва: Издательство Юрайт, 2019	<a href="https://www.biblio-online.ru/book/upravlenie-personalom-433772">https://www.biblio-online.ru/book/upravlenie-personalom-433772</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сервисное обслуживание автомобильного транспорта : учеб. пособие / В.А. Стуканов. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 207 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog/product/959389">http://znanium.com/catalog/product/959389</a>
Э2	Организация дилерской и торговой деятельности предприятий автосервиса и фирменного обслуживания: Учебное пособие / Бычков В.П., Гончаров В.Н., Усова Ю.П. - Воронеж:ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2016. - 175 с. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog/product/858233">http://znanium.com/catalog/product/858233</a>

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.
---------	---

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационная справочная система КонсультантПлюс.Ставропольский край // Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
---------	---



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ  
по дисциплине

«Управление автосервисом»

для обучающихся по направлению подготовки

*43.03.01 Сервис*

Профиль «Сервис транспортных средств»

Методические указания по дисциплине «Управление автосервисом» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01  
Сервис

Профиль « Сервис транспортных средств»

## **Содержание**

**Введение**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1**

Обоснование планового объема работ основного производства автосервисного предприятия (АСП)

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2**

Расчет штатной численности производственного персонала и числа постов АСП

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3**

Определение численности административно-управленческого персонала. Проектирование организационной структуры управления

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4**

Оценка мотивационного поведения сотрудников

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5**

Обучения персонала в системе управления АСП

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6**

Эффективность менеджмента

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7**

Учет неопределенности и риска при оценке эффективности управления инновационными проектами

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе. Цель освоения дисциплины «Управление автосервисом» состоит в получении обучающимися комплекса знаний, умений и навыков об основах управления деятельностью объектов автосервиса, включающего основное, вспомогательное производство, оперативное управление и оперативно-производственный анализ деятельности, управление человеческим фактором, организационном проектирование автосервиса, базирующихся на изучении научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в сервисной деятельности; разработки технологии процесса сервиса с учетом специфики рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса. В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

ПК-1.3: Применяет методы использования типовых технологических процессов

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

- принципы управления автосервисным производством;
- номенклатуру услуг и технологий их предоставления в рамках реализации инновационных проектов сферы автосервиса;
- структуру основного и вспомогательного производства;
- технологию оперативного управления производством и рабочую документацию автосервиса;
- процедуру оперативно-производственного анализа автосервисной деятельности;
- подходы к организационному проектированию объектов автосервиса;
- методы использования типовых технологических процессов;
- как разрабатывать технологии процесса сервиса с учетом специфики рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса;
- технологию управления человеческими ресурсами, основанную на использовании отечественного и зарубежного опыта автосервисной деятельности.

Уметь:

- опытом разработки программ основного и обеспечивающего автосервисного производства в рамках реализации инновационных проектов развития услуг;
- навыками организации технологии оперативного управления и оперативно-производственного анализа автосервисной деятельности;
- опытом разработки и проектирования организационных структур объектов автосервиса;
- навыками разработки технологии процесса сервиса с учетом специфики рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса;

- управлять производственным коллективом на основе исследования человеческих потребностей.

Владеть:

- формировать программы основного и обеспечивающего автосервисного производства в рамках реализации инновационных проектов развития услуг;
- организовывать технологию оперативного управления и оперативно-производственного анализа автосервисной деятельности;
- разрабатывать и проектировать организационные структуры объектов автосервиса;
- разрабатывать технологии процесса сервиса с учетом специфики рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса;
- управлять производственным коллективом на основе исследования человеческих потребностей.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

## Практическая работа 1

### Обоснование планового объема работ основного производства автосервисного предприятия (АСП)

#### 1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы – формирование умений обоснования планового объема работ основного производства автосервисного предприятия (АСП), формирование компетенций(ПК-1.3), предусмотренных рабочей программой.

Вопросы

1. Что лежит в основе технической политики автосервисного предприятия?
2. Какая существует классификация автосервисных предприятий в отечественной практике?
3. Перечислите виды услуг, выполняемых АСП.

4. Какими показателями определяется численность автомобилей, принадлежащих гражданам?
  5. Какие факторы влияют на формирование спроса на услуги автосервиса?
- Задание**

1. В соответствие с районом обслуживания, выбранным совместно с преподавателем определить данные необходимые для расчета.
2. Провести расчеты планового объема работ для сервисного предприятия в соответствие с изложенной методикой.
3. Сделать выводы по работе.

Определение планового годового объема работ автосервисного предприятия (АСП) необходимо строить на базе учета количества и состава автомобилей по моделям, находящихся в зоне обслуживания исследуемым объектом сервиса – АСП. Число легковых автомобилей  $N$ , принадлежащих населению конкретного города (населенного пункта), с учетом перспективы развития парка может быть определено на основе отчетных (статистических) данных или исходя из средней насыщенности населения легковыми автомобилями (на 1000 жителей), т. е.

$$N = \frac{A}{1000} \cdot n, \quad (1)$$

где  $A$  – количество жителей в городе, районе, микрорайоне;

$n$  – число автомобилей на 1000 жителей.

Так как определенная часть владельцев проводят техническое обслуживание и текущий ремонт (ТО и ТР) собственными силами, то расчетное число обслуживаемых автомобилей на АСП будет равно:

$$N_p = N \cdot k, \quad (2)$$

где  $k$  – коэффициент, учитывающий количество владельцев, пользующихся услугами АСП (0,75 – 0,9).

Общее расчетное количество автомобилей индивидуального пользования (АИП), прибегающих к услугам исследуемого АСП должно быть откорректировано также с учетом уровня конкуренции на рынке автосервисных услуг, и должно составить:

$$N_{\text{ASP}} = d \cdot N_p, \quad (3)$$

где  $d$  – доля исследуемого объекта (АСП) на рынке.

Исходными данными для расчета являются: число автомобилей, обслуживаемых АСП в год, тип станции обслуживания, среднегодовой пробег АИП, режим работы АСП, количество продаваемых автомобилей, число заездов автомобилей на АСП в год.

Величина среднегодового пробега АИП в настоящее время составляет 12 – 18 тыс. км и зависит от условий эксплуатации. Число заездов одного автомобиля в год составляет 3 – 5.

Режим работы АСП определяется числом дней в году работы предприятия и продолжительностью рабочего дня. Режим выбирается исходя из наиболее полного удовлетворения владельцев автомобилей.

Для городских станций число дней работы в году принимают равным 365, 305, 253 и продолжительностью рабочего дня в 1,5 и 2 смены.

Годовой объем работ по ТО и ТР АСП определяется из выражения:

$$T = \frac{r \cdot N_{ASP} \cdot L_r \cdot t}{1000}, \quad (4)$$

где  $r$  – доля автомобилей данной марки, % (для специализированных АСП);

$L_r$  – среднегодовой пробег автомобиля, км;

$t$  – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел. ч/1000 км.

В соответствии с нормами технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта удельная трудоемкость ТО и ТР установлена в зависимости от числа рабочих постов АСП, класса автомобилей и приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Нормативы трудоемкости ТО и ТР на АСП

чел. ч/1000 км.

Размер АСП (число рабочих постов)	Класс автомобилей		
	Особо малый	Малый	Средний
До 5	3	3,5	4
6 – 11	2,8	3,4	3,7
12 – 20	2,5	3	3,2

Нормативы трудоемкости ТО и ТР (таблица 1) не включают уборочно-моечные работы. При определении расчетных показателей универсального АСП, предназначенного для обслуживания нескольких марок автомобилей, можно пользоваться средневзвешенной величиной удельной трудоемкости, которая находится из выражения:

$$\bar{t} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n N_{ACPi} \cdot t_i , \quad (5)$$

где  $n$  – число марок автомобилей, обслуживаемых на АСП;

$N_{ACPi}$  – число автомобилей  $i$ -й марки, обслуживаемых исследуемым АСП в год;

$t_i$  – удельная трудоемкость  $i$ -й марки автомобиля, чел. ч/1000 км.

В соответствие районом обслуживания, выбранным совместно с преподавателем; данными, полученными в результате расчета провести расчеты планового объема работ для сервисного предприятия в соответствие с изложенной методикой.

Для городских станций число дней работы в году принимают равным 365, 305, 253 и продолжительностью рабочего дня в 1,5 и 2 смены.

Годовой объем работ по ТО и ТР АСП определяется из выражения:

$$T = \frac{r \cdot N_{ACPi} \cdot L_r \cdot t}{1000} , \quad (1)$$

где  $r$  – доля автомобилей данной марки, % (для специализированных АСП);

$L_r$  – среднегодовой пробег автомобиля, км;

$t$  – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел. ч/1000 км.

В соответствии с нормами технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта удельная трудоемкость ТО и ТР установлена в зависимости от числа рабочих постов АСП, класса автомобилей и приведена в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Нормативы трудоемкости ТО и ТР на АСП

чел. ч/1000 км.

Размер АСП (число рабочих постов)	Класс автомобилей		
	Особо малый	Малый	Средний

До 5	3	3,5	4
6 – 11	2,8	3,4	3,7
12 – 20	2,5	3	3,2

Нормативы трудоемкости ТО и ТР (таблица 1) не включают уборочно-моечные работы. При определении расчетных показателей универсального АСП, предназначенного для обслуживания нескольких марок автомобилей, можно пользоваться средневзвешенной величиной удельной трудоемкости, которая находится из выражения:

$$\bar{t} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n N_{ACPi} \cdot t_i, \quad (2)$$

где  $n$  – число марок автомобилей, обслуживаемых на АСП;

$N_{ACPi}$  – число автомобилей  $i$ -й марки, обслуживаемых исследуемым АСП в год;

$t_i$  – удельная трудоемкость  $i$ -й марки автомобиля, чел. ч/1000 км.

## Практическая работа 2

Расчет штатной численности производственного персонала и числа постов АСП

### 1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы – формирование умений определения численности рабочих, постов и линий, формирование компетенций(ПК-1.3), предусмотренных рабочей программой.

Вопросы

1. Раскрыть схему организации технологического процесса на АСП.
2. Какими показателями определяется численность производственного персонала?
3. Какой документ является регламентирующим для технологических расчетов?

4. Обоснуйте сервисные работы, выполняемые на постах и на участках АСП.

5. В чем состоят основные задачи производственного персонала АСП?

Задание

1. Провести плановые расчеты численности производственного персонала.
2. Выполнить расчеты количества рабочих постов АСП.
3. Рассчитать количество постов, обеспечивающих основные технологические процессы.
4. Сделать выводы по работе.

При расчете численности производственных рабочих различают технологически необходимое и штатное количество рабочих.

Технологически необходимое количество производственных рабочих определяют по формуле:

$$P_{Tj} = \frac{T \cdot d_{nj}}{\Phi_M}, \quad (1)$$

где  $d_{nj}$  – доля работ определенной  $j$ -й специализации в общем годовом объеме работ, чел.ч. (таблица 2);

$\Phi_M$  – годовой фонд времени рабочего места, ч.

Штатное количество производственных рабочих определяется из выражения:

$$P_u = P_T \cdot \eta_u, \quad (2)$$

где  $\eta_u$  – коэффициент штатности. Учитывает время отсутствия производственного персонала на рабочем месте по причине нахождения в отпуске или по уважительным причинам.

Т а б л и ц а 2 – Распределение объема работ по виду и месту их выполнения на СТО

Виды работ	Распределение объема работ в зависимости от числа рабочих постов, %	Распределение объема работ по месту их выполнения, %
------------	---	--

	До 5	6-10	11-15	рабочие посты	производственные участки (отделения)
1	2	3	4	5	6
Диагностические	6	5	4	100	-
ТО в полном объеме	35	25	15	100	-
Смазочные	5	5	3	100	-

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Регулировочные по установке колес	10	7	4	100	-
То же, по тормозам	10	5	3	100	-
ТО и ремонт приборов систем питания и электрооборудования	7	6	4	75	25
Шиномонтажные	7	5	2	30	70
ТР узлов и агрегатов	20	20	16	45	55
Кузовные (жестяницкие, сварочные, медницикис)	-	10	25	75	25
Малярные	-	10	20	160	50
Обойные и арматурные	-	2	4	50	50
ИТОГО:	100	100	100	-	-

## 2.2 Расчет количества постов АСП

Число рабочих постов АСП для j-го вида работ определяется по формуле:

$$X_j = \frac{T \cdot d_{nj}}{\Phi_n \cdot P_{cpj}}, \quad (3)$$

$\Phi_{nj}$  – фонд рабочего времени j-го поста, ч;

$P_{cpj}$  – среднее число рабочих на j-м посту (1-2,5).

Фонд рабочего времени поста равен:

$$\Phi_n = D_{pe} \cdot T_{cm} \cdot C \cdot \eta_{pe}, \quad (4)$$

где  $D_{pe}$  – число дней работы в году АСТ;

$T_{cm}$  – продолжительность смены. ч;

$C$  – число смен;

$\eta_{pe}$  – коэффициент использования рабочего времени постов (0,85 – 0,90).

Число постов уборочно-моечных работ на АСП определяется из выражения:

$$X_{ym} = \frac{N_{sym} \cdot \varphi}{T_{ob} \cdot t_{ym} \cdot \eta_{ym}}, \quad (5)$$

где  $N_{sym}$  – суточная программа зоны уборочно-моечных работ, авт. (определяется суточным потоком легковых автомобилей, поступающих на АСП);

$\varphi$  – коэффициент неравномерности подачи автомобилей (1,1 – 1,5);

$T_{ob}$  – продолжительность работы зоны уборочно-моечных работ, ч;

$t_{ym}$  – удельная трудоемкость уборочно-моечных работ (равна 0,25 чел.ч);

$\eta_{ym}$  – коэффициент использования рабочего времени (0,85 – 0,90).

Суточная программа зоны уборочно-моечных работ равна:

$$N_{sym} = \frac{N_{ACP} \cdot A}{D_{PR}}, \quad (6)$$

где  $N_{ACP}$  – число автомобилей обслуживаемых исследуемым АСП в год;

$A$  – количество заездов на АСП одного автомобиля в год.

Число постов приемки и выдачи автомобилей равно:

$$N_{PV} = \frac{N_{ACP} \cdot A \cdot \varphi}{D_{PR} \cdot T_{ne} \cdot Q_{np}}, \quad (7)$$

где  $T_{ne}$  – продолжительность работы зоны приемки автомобилей, ч;

$Q_{np}$  – пропускная способность поста приемки (5 – 6 авт/ч).

Общее количество вспомогательных постов на один рабочий пост составляет 0,25 – 0,50.

### Практическая работа 3

Определение численности административно-управленческого персонала.

Проектирование организационной структуры управления

1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы – формирование умений определения численности административно-управленческого персонала, формирование компетенций(ПК-1.3), предусмотренных рабочей программой.

#### Вопросы

1. Раскрыть схему организации технологического процесса на АСП.
2. Какими методиками определяется численности административно-управленческого персонала
3. Какой документ является регламентирующим для технологических расчетов?
4. В чем состоят основные задачи административно-управленческого персонала АСП?

#### Задание

Задание: разработать структуру сервисного предприятия, штатное расписание и рассчитать месячный и годовой фонд оплаты труда. При выполнении работы использовать результаты расчетов, полученные при выполнении практических работ по расчету численности персонала. Расчет произвести в таблице 1 .

Таблица 1 - Расчет годового фонда заработной платы ИТР, служащих и вспомогательного персонала.

Должность	Месячная тарифная ставка	Кол-во	Доплата за совмещение		Премия		Месячный фонд оплаты труда, руб	Годовой фонд оплаты труда, тыс.руб
			%	Сумма	%	Сумма		
Всего								

## Практическая работа 4

### Оценка мотивационного поведения сотрудников

#### 1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы – формирование умений оценки мотивационного поведения сотрудников, формирование компетенций(ПК-1.3), предусмотренных рабочей программой.

#### Вопросы

1. Раскрыть схему организации технологического процесса на АСП.
2. Какими методиками определяется режима и разработка суточного графика работы АТП
3. Какой документ является регламентирующим режим и разработку суточного графика работы АТП?
4. Обоснуйте сервисные работы, выполняемые на постах и на участках АСП.

#### Задание

1. Провести выбор режима и разработка суточного графика работы АТП, используя результаты ПР 1-3
2. Разработать структуру сервисного предприятия, штатное расписание и рассчитать месячный и годовой фонд оплаты труда.
3. Сделать выводы по работе.

Режим работы АСП определяется числом дней в году работы предприятия и продолжительностью рабочего дня. Режим выбирается исходя из наиболее полного удовлетворения владельцев автомобилей.

Для городских станций число дней работы в году принимают равным 365, 305, 253 и продолжительностью рабочего дня в 1,5 и 2 смены.

Годовой объем работ по ТО и ТР АСП определяется из выражения:

$$T = \frac{r \cdot N_{ASP} \cdot L_e \cdot t}{1000}, \quad (4)$$

где  $r$  – доля автомобилей данной марки, % (для специализированных АСП);

$L_e$  – среднегодовой пробег автомобиля, км;

$t$  – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел. ч/1000 км.

В соответствии с нормами технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта [....] удельная трудоемкость ТО и ТР установлена в зависимости от числа рабочих постов АСП, класса автомобилей и приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Нормативы трудоемкости ТО и ТР на АСП

чел. ч/1000 км.

Размер АСП (число рабочих постов)	Класс автомобилей		
	Особо малый	Малый	Средний
До 5	3	3,5	4
6 – 11	2,8	3,4	3,7
12 – 20	2,5	3	3,2

Нормативы трудоемкости ТО и ТР (таблица 1) не включают уборочно-моечные работы. При определении расчетных показателей универсального АСП, предназначенного для обслуживания нескольких марок автомобилей, можно пользоваться средневзвешенной величиной удельной трудоемкости, которая находится из выражения:

$$\bar{t} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n N_{ASPi} \cdot t_i , \quad (5)$$

где  $n$  – число марок автомобилей, обслуживаемых на АСП;

$N_{ASPi}$  – число автомобилей  $i$ -й марки, обслуживаемых исследуемым АСП в год;

$t_i$  – удельная трудоемкость  $i$ -й марки автомобиля, чел. ч/1000 км.

Для оценки мотивации рассчитать месячный и годовой фонд оплаты труда. При выполнении работы использовать результаты расчетов, полученные при выполнении практических работ по расчету численности персонала. Расчет произвести в таблице 1 и 2.

Таблица 1 - Расчет годового фонда заработной платы ИТР, служащих и вспомогательного персонала.

Должность	Месячная тарифная ставка	Кол-во	Доплата за совмещение	Премия		Месячный фонд оплаты труда, руб	Годовой фонд оплаты труда, тыс.руб
				%	Сумма		
Всего							

Таблица 2 - Расчет годового фонда заработной платы основных

Доплаты	Премия	Годовой фонд заработной платы (тыс. руб.)		Сумма	%	Сумма	%
		Годовой фонд рабочего времени					
		Суммарная часовая тарифная ставка					
		Сумма					
		%					
		бригадирские		сумма			
		Совмещение обязанностей.	%	сумма			

	Часовая тарифная ставка					
	Кол-во рабочих					
	Разряд					
	Должность					Всего

## Практическая работа 5

### Обучения персонала в системе управления АСП

#### 1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы – формирование умений обучения персонала в системе управления АСП, формирование компетенций(ПК-1.3), предусмотренных рабочей программой.

#### Вопросы

1. Раскрыть схему организации технологического процесса на АСП.
2. Какими методиками определяется обучение персонала в системе управления АСП
3. Какой документ является регламентирующим обучение персонала в системе управления АСП?
4. Обоснуйте сервисные работы, выполняемые на постах и на участках АСП.

#### Задание:

Выполните тестовые задания, использующиеся при обучении персонала авторизованных центров корейских автопроизводителей.

1. Представить краткую классификацию современных ДВС автомобилей в виде структурной схемы.
2. Охарактеризуйте наиболее часто используемые компоновки поршневых двигателей, составьте соответствующие схемы (не менее 6)

3. Дайте ответ на вопросы:

-Какая энергия используется в ДВС?

-Опишите порядок работы четырехтактного поршневого ДВС. В каком такте совершается полезная работа?

-Рабочий объем четырехцилиндрового двигателя равен 1,6 л., чему равен рабочий объем цилиндра?

-В каких единицах измеряется степень сжатия?

-Как взаимосвязаны мощность и крутящий момент? Какую эксплуатационную характеристику автомобиля определяет максимальная мощность его двигателя?

-Что такое детонация и чем она вызывается?

-Дайте сравнительную характеристику дизельного и бензинового двигателей.

-Что такое ГРМ? Для чего он служит?

-Что такое CVVT? Для чего она предназначена?

-Перечислите основные системы двигателя.

-Какое количество форсунок в системе распределенного впрыска топлива бензинового двигателя?

-Как называется топливная система дизельного двигателя с общей топливной рампой?

-Сравните давление топлива в системе питания MPI и Common Rail. Чем обусловлена разница?

-Для чего служит турбонаддув?

-Что вы можете сказать о характеристиках масла SAE 5W40 API SJ/CF?

-Перечислите функции системы смазки. Перечислите основные элементы

системы.

-В чем заключается назначение системы охлаждения? Перечислите основные элементы системы.

-Перечислите основные элементы системы зажигания. В каких двигателях эта система отсутствует?

-Перечислите системы снижения токсичности. Опишите их назначение и принцип действия.

-Перечислите основные элементы системы управления двигателем. Что такое EOBD?

## Практическая работа 6

### Эффективность менеджмента

#### 1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы – формирование умений оценки эффективности менеджмента, формирование компетенций(ПК-1.3), предусмотренных рабочей программой.

#### Вопросы

1. Раскрыть схему организации технологического процесса на АСП.
2. Какими методиками определяется эффективность менеджмента в системе управления АСП
3. Какие организационно-управленческие модели применяются в системе управления АСП?
4. Обоснуйте сервисные работы, выполняемые на постах и на участках АСП.

Задание:

### Задание 1

В условиях формы хозяйственного общества АСП, как правило, именно «управленец» и «предприниматель» вступают в прямые деловые отношения.

Выделите отличительные особенности характера, позиций, содержания и методов деятельности управлена и предпринимателя в организации в виде таблицы 1. Сделайте выводы.

Таблица 1. – Соотношение отличительных особенностей деятельности управляющего и предпринимателя в организации

Факторы отличия	На что делает акцент управляющий	На что делает акцент предприниматель
1	2	3
1. Отношение к риску		
2. Отношение к средствам		
3. Цели и задачи		
4. Человеческий фактор		
5. Мотивация		
6. Характер процесса работы		
7. Статус		
8. Самоидентификация		
9. Выдача заданий		
10. Отношение в коллегам, подчиненным		
11. Контроль		
12. Результат		

## Практическая работа 7

Учет неопределенности и риска при оценке эффективности управления инновационными проектами

### 1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы – формирование умений оценки неопределенности и риска при оценке эффективности управления инновационными проектами, формирование компетенций(ПК-1.3), предусмотренных рабочей программой.

## Вопросы

1. Раскрыть схему организации технологического процесса на АСП.
2. Какими методиками определяются неопределенности и риска при оценке эффективности управления инновационными проектами АСП
3. Какие организационно-управленческие модели применяются в системе управления АСП?
4. Обоснуйте сервисные работы, выполняемые на постах и на участках АСП.

Точка зрения: «Риск представляет собой степень неопределенности результата. Без риска предпринимательская деятельность невозможна» (Б. Карлоф).

Точка зрения: «Считается, что предпринимательство связано с огромным риском. ...Согласно определению, предприниматели перемещают ресурсы из области низкой производительности в область более высокой. Конечно, всегда присутствует риск сбоя. Однако даже при умеренном уровне успеха прибыль бывает более чем достаточна для того, чтобы компенсировать любую степень риска. Таким образом, предпринимательство связано с меньшим риском, чем оптимизация (действие в традиционной экономике). Уверен, что нет ничего более рискованного оптимизации ресурсов в областях, где с большей пользой можно применить нововведения. ...Теоретически предпринимательство – наименее, а не наиболее рискованное направление в экономической политике» (П. Друкер).

- а) Какая из вышеизложенных точек зрения Вам кажется более верной?
- б) Можно ли поставить знак равенства между понятиями «неопределенность» и «риск»?
- в) Каковы функции предпринимательских рисков в экономике?
- г) Какие типы и виды рисков могут возникать в предпринимательских организациях?
- д) Какие факторы влияют на уровень предпринимательского риска?
- в) Что понимают под процессом управления предпринимательским риском? Обоснуйте свой ответ.

**1. Предположим, Вы решили открыть свою фирму.**

а) Перечислите основные объективные причины возникновения предпринимательского риска.

б) Какие основные механизмы нейтрализации предпринимательского риска Вы будете использовать?

**2.** Практика предпринимательства показала необходимость обоснования нового дела или его модернизации с целью определения наиболее рациональных путей достижения поставленных целей. Цели и система норм предприятия или индивидуальной предпринимательской деятельности обычно излагаются в форме бизнес-плана. Нет правовых норм и требований, как и когда составлять бизнес-план. Сам предприниматель принимает решение о том, разрабатывать ли бизнес-план и в какой форме это делать.

а) Как Вы считаете, необходима ли разработка бизнес-плана, несмотря на отсутствие нормативных требований на эту работу?

б) Согласны ли Вы с тем, что читатели бизнес-плана в основном обращают внимание на эффективность предпринимательской идеи?

**Задача 1.** Облигация с нулевым купоном нарицательной стоимостью 1 000 руб. и сроком погашения через 10 лет продается за 600 рублей. Проанализировать целесообразность приобретения облигации такого вида, если банковский процент составляет:

- 1) 5% годовых;
- 2) 5.5% годовых;
- 3) 6% годовых.

**Задача 2.** Для реализации нового проекта фирме понадобились финансовые средства и она разместила (продала) 50 тыс. варрантов на право покупки 10 обыкновенных акций этой фирмы по цене 1 000 руб. за акцию в течение пяти лет. Текущая рыночная цена акции составляет 800 руб. Рыночная цена акции растет приблизительно на 10% в год.

С какого года, ожидается использование варрантов инвесторами?

**Задача 3.** Найдите наращенное значение инвестиций, если 1 млн. руб. инвестирован на 3 года при номинальной ставке 20% годовых? Рассчитайте три возможных варианта:

- проценты начисляются один раз в год;
- проценты начисляются два раза в год;
- проценты начисляются ежеквартально.

**Задача 4.** Определить потребность в заемных средствах, если:

- затраты на регистрацию и получение лицензии составляют 70 000 руб.;
- для аренды торгового помещения необходимо 100 000 руб.;
- кассовые аппараты стоят 5 000 руб.;
- холодильное оборудование можно приобрести по комиссионной цене в 35 000 руб.;
- затраты на первоначальный ассортимент товара у посредников составят 50 000 руб.;
- на расчетном счете необходимо иметь 50 000 руб.;
- капитал учредителей составляет 200 000 руб.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Рекомендуемая литература				
. Основная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Савич Е.Л., Болбас М.М.	Организация сервисного обслуживания легковых автомобилей: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=271424">http://znanium.com/catalog/document?id=271424</a>
Л1.2	Стуканов В.А.	Сервисное обслуживание автомобильного транспорта: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://znanium.com/goto.php?id=982588">http://znanium.com/goto.php?id=982588</a>
Дополнительная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Федосеев, С. В., Беркетов, Г. А.	Принятие управленческих решений в инновационной сфере: хрестоматия. учебно-методический комплекс	Москва: Евразийский открытый институт, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/14645.html">http://www.iprbookshop.ru/14645.html</a>
Л2.2	Кметь, Е. Б.	Маркетинговые коммуникации. Теория, практика, управление: учебник для магистров	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/54491.html">http://www.iprbookshop.ru/54491.html</a>
Л2.3	Бычков В.П., Гончаров В.Н.	Организация дилерской и торговой деятельности предприятий автосервиса и фирменного обслуживания: Учебное пособие	Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2016	<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=9803">http://znanium.com/catalog/document?id=9803</a>
Л2.4	Епифанов Л.И., Епифanova Е.А.	Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019	<a href="http://znanium.com/goto.php?id=989994">http://znanium.com/goto.php?id=989994</a>
Методические разработки				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес

Л3.1	С.А. Воробьев, С.С. Воробьев	Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Методические указания для выполнения лабораторных работ. Часть I: методические указания	, 2010	https://ntb.donstu.ru/content/tehnicheskoe-obsluzhivanie-i-remont-avtomobile-y-metodicheskie-ukazaniya-dlya-vypolneniya-a-laboratornyh-rabot-chast-i
Л3.2	Д.С. Апрышкин, А.Д. Гришков, Н.П. Погорелов	Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей. Методические указания к практическим работам: методические указания	, 2016	https://ntb.donstu.ru/content/tehnologicheskie-processy-tehnicheskogo-obsluzhivaniya-i-remonta-avtomobile-y-metodicheskie-ukazaniya-k-prakticheskim-rabotam

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Шатерников, В. С. Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и их составных частей [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Шатерников, Н. А. Загородний, А. В. Петридис. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 387 с. — 2227-8397. — Режим доступа:
Э2	Иванов, В. П. Ремонт автомобилей [Электронный ресурс] : учебник / В. П. Иванов, А. С. Савич, В. К. Ярошевич. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2014. — 336 с. — 978-985-06-2389-8. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/35536.html">http://www.iprbookshop.ru/35536.html</a>
Э3	Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса [Электронный ресурс] : практикум. Учебное пособие / сост. Н. С. Севрюгина, Е. В. Прохорова. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. — 121 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/28388.html">http://www.iprbookshop.ru/28388.html</a>
Э4	Глебова, О. В. Методы принятия управленческих решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. В. Глебова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 274 с. — 978-5-906172-20-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/62071.html">http://www.iprbookshop.ru/62071.html</a>

#### **Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 Professional Plus.
---------	---

#### **Перечень информационных справочных систем**

6.3.2.1	Информационная справочная система КонсультантПлюс.Ставропольский край // Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
---------	---



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Общая физическая подготовка»

для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис транспортных средств

Методические указания по дисциплине «Общая физическая подготовка» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис, направленность (профиль) Сервис транспортных средств

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	4
<b>Введение</b>	<b>4</b>
1. Общая характеристика самостоятельной работы	4
2. Контрольные точки и виды отчетности по ним	4
3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала	6
4. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям	
. Методические рекомендации по подготовке к реферату	8
. Методические рекомендации по подготовке к зачету	10
	14
<b>Список рекомендуемых информационных источников</b>	

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Общая физическая подготовка».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение теоретического и практического материала дисциплины, общих характеристик отдельных видов спорта, их влияния на общефизическую подготовку занимающихся, особенностей и закономерностей развития отдельных физических качеств, методик проведения разнонаправленных комплексов разминки, физкультпаузы, физкультминутки и т.п. с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения практических задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель освоения дисциплины - формирование у обучающихся компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, что достигается в процессе формирования физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных методов и средств общей физической подготовки для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности обучающихся.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

УК-7.1: Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности ;

УК-7.2: Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности

Самостоятельная работа по дисциплине «Общая физическая подготовка» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

**Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля :**

1. Физические качества (перечислить и дать краткие определения).
2. Дать характеристику общей физической подготовке
3. Дать характеристику профессионально- прикладной физической подготовке
3. Циклические и ациклические движения.
5. История легкой атлетики.
6. Оздоровительное значение легкой атлетики.
7. Классификация легкоатлетических упражнений (перечислить и дать определение).
8. Понятие о спортивной технике.
9. Характеристика техники отдельных групп легкоатлетических упражнений.
10. Виды бега (отличие бега от ходьбы).
11. Виды прыжков и их фазы.
12. Способы прыжков в длину (перечислить).
13. Способы прыжков в высоту (перечислить).
14. Техника бега на короткие дистанции.
15. Техника бега на средние и длинные дистанции.
16. Техника эстафетного бега.
17. Прыжок в длину с разбега.
18. Тройной прыжок. Прыжки в высоту:
19. Способ «перешагивание».
20. Способ «волна».
21. Способ «перекат».
22. Способ «перекидной».
23. Способ «фосбери- флоп».
24. Техника метания гранаты и малого мяча.
25. Техника метания копья.
26. Техника метания диска.
27. Диагностика уровня физической подготовленности
28. Самодиагностика уровня физической подготовленности
29. Самодиагностика негативных психо-физиологических состояний простейшими методами.
30. Гигиенические требования к занятиям физической культурой и спортом.
31. Применение водных процедур (в том числе бани), для снятия физического и психического перенапряжения.
32. Наиболее благоприятное время дня для интенсивных занятий умственным и физическим трудом.
33. Режим дня и его значение для сохранения и укрепления здоровья.
34. Режим питания и его значение для сохранения и укрепления здоровья.
35. Роль и значение физкультминутки
36. Роль и значение физкультпаузы
37. Назвать основные составляющие здорового образа жизни.
38. Роль физической культуры в семейном воспитании.
39. Волевые качества, их значение в производственной деятельности.
40. Волевые качества, их значение в спортивной деятельности.
41. Раскрыть понятие Выносливость, основные средства и методы развития.
42. Раскрыть понятие Ловкость, основные средства и методы развития.

43. Раскрыть понятие Скорость, основные средства и методы развития.
44. Раскрыть понятие Гибкость, основные средства и методы развития.
45. Раскрыть понятие Сила, основные средства и методы развития.
46. Понятие о спортивно классификации.
47. Понятие о судейской классификации.
48. Социальное значение массового спорта.
49. Социальное значение спорта высших достижений.
50. Роль и назначение разминки при занятиях физическими упражнениями.
51. Роль и значение подвижных игр в семейном воспитании.
52. Привести пример оценки функционального состояния организма.
53. Определение интенсивности нагрузки по уровню ЧСС.
54. Дыхательные упражнения, их применение для саморегуляции уровня психического возбуждения.
55. Средства массажа для саморегуляции уровня психического возбуждения.
56. Профилактика заболеваний органов зрения, специальными упражнениями.
57. Средства массажа для восстановления физической работоспособности.
58. Что такое координация движений, как ее развивать?
58. Функции равновесия, средства развития.
59. Типы конституции человека
- 60.Мышцы плечевого пояса, их функции
61. Мышцы груди, их функции
62. Мышцы спины, их функции
63. Мышцы рук, их функции
64. Мышцы ног, их функции
65. Мышцы брюшного пресса, их функции
66. Правила предупреждения травматизма
69. Упражнения для развития мышц груди (верх, низ)
70. Упражнения для развития мышц плечевого пояса
71. Упражнения для развития мышц спины
72. Упражнения для развития мышц рук
73. Упражнения для развития мышц ног
74. Упражнения для развития мышц брюшного пресса
75. Особенности организации силовых тренировок юношей, девушек
76. Терминология движений в атлетической гимнастике
77. Увеличение силы и мышечной массы
78. Развитие силы с умеренным увеличением мышечной массы
79. Средства развития силы мышц
80. Работа мышц (концентрическая, эксцентрическая)
81. Метод максимальных усилий
82. Ударный метод
83. Метод развития взрывной силы
84. Метод повторных усилий
85. Понятия - суперсерия, комбинация, подход
86. Мышцы антагонисты
87. Работа с отягощениями направленная на сжигание жира.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим занятиям включает отработку тактических действий технических приемов, элементов техники изучаемых движений и видов спорта. Изучение правил соревнований, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического занятия предполагает:

- закрепление и демонстрация технических и тактических приемов;
- групповое обсуждение ошибок, обобщения и выводы;
- демонстрация вариантов задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;

**Критерии оценивания ответа на практическом занятии**

Шкала оценивания	Оценочное средство
	Ответ на вопросы к практическому занятию
отличное усвоение (высокий/продвинутый уровень) оценка «зачтено» 3 Балла	Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на высоком уровне (уровень 3). Обучающийся демонстрирует сформированные системные знания, сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Обучающийся анализирует элементы, устанавливает связи между ними, сводит их в единую систему. Ответ является полным, и удовлетворяет требованиям программы дисциплины. Обучающийся демонстрирует свободное владение концептуально-понятийным аппаратом дисциплины. Теоретическое содержание материала освоено, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному; обучающийся грамотно и логически стройно излагает материал.
хорошее усвоение (повышенный уровень) оценка «зачтено» 2 Балла	Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) сформированы на среднем уровне (уровень 2). Обучающийся демонстрирует общие, но не структурированные знания, частично сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Обучающийся знает, понимает основные положения дисциплины, демонстрирует умение применять их для выполнения задания, в котором нет явно указанных способов решения; анализирует элементы, устанавливает связи между ними. Ответ по теоретическому материалу является полным, или частично полным и удовлетворяет требованиям программы, но не всегда дается точное, уверенное и аргументированное изложение материала. Обучающийся демонстрирует владение терминологией дисциплины. Некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
неполное усвоение (пороговое) оценка «зачтено» 1 Балл	Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) сформированы на базовом уровне (уровень 1). Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания, слабо сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания в котором очевиден способ решения. Обучающийся демонстрирует базовые знания тем/разделов дисциплины. У обучающегося имеются затруднения в использовании научно-понятийного аппарата курса. Теоретическое содержание материала освоено частично, необходимые

	практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки; при изложении материала обучающийся допускает неточности, нарушает последовательность в изложении.
отсутствие усвоения (ниже порогового) оценка «не засчитено»  0 Баллов	Компетенция(и) или ее часть (и) не сформированы. Обучающийся демонстрирует отсутствие знаний, крайне разрозненные представления, отсутствие умений или крайне слабо сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела и т.д.), к которому относится задание. В процессе ответа по теоретическому материалу допущены принципиальные ошибки при изложении материала. Теоретическое содержание материала не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.

## . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА

К самостоятельной работе относится написание и защита реферата в семестре. Подготовка реферата по дисциплине «Общая физическая подготовка» - один из этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Примерные темы реферата:

1. Значение физической культуры и спорта в жизни человека.
2. История развития физической культуры как учебной дисциплины.
3. История зарождения олимпийского движения в Древней Греции.
4. Современные олимпийские игры: особенности проведения и их значение в жизни современного общества.
5. Влияние физических упражнений на полноценное развитие организма человека.
6. Физическая культура как средство борьбы от переутомления и низкой работоспособности.
7. Основные методы коррекции фигуры с помощью физических упражнений.
8. Техника безопасности во время занятий физической культурой.
9. Профилактика возникновения профессиональных заболеваний.
10. Адаптация к физическим упражнениям на разных возрастных этапах.
11. Развитие выносливости во время занятий спортом.
12. Возрастные особенности двигательных качеств
13. Средства и методы развития силы
14. Средства и методы развитие выносливости
15. Средства и методы развитие быстроты
16. Средства и методы развитие гибкости
17. Средства и методы развитие ловкости
17. Методики оценки усталости и утомления
18. Средства восстановления организма после физической нагрузки
19. Растижка как вид оздоровительного воздействия на организм
20. Формирование правильной осанки
21. Закаливание – одно из средств укрепления здоровья
22. Корректирующая гимнастика для глаз

23. Русские национальные виды спорта и игры
24. Учет половых и возрастных особенностей при занятиях физической культурой и спортом
25. Организм человека, как единая биологическая система. Воздействие средств физической культуры и спорта, природных, социальных и экологических факторов на организм
26. Понятие о гигиене. Значение гигиенических требований и норм для организма.
27. Национальные виды спорта и игры народов мира
28. Профилактика профессиональных заболеваний и травматизма средствами физической культуры.
29. Физическая культура в профессиональной подготовке студентов.
30. Формирование профессионально-прикладных качеств у студентов на занятиях по физической культуре.
31. Основы медицинского контроля и самоконтроля.
32. Первая помощь при травмах.
33. Закаливание средствами физической культуры.
34. Контроль, самоконтроль в занятиях физической культурой и спортом. Профилактика травматизма.
35. Утренняя гигиеническая гимнастика и ее значение. Комплекс утренней гигиенической гимнастики.
36. Средства и методы мышечной релаксации.
37. Плавание и его воздействие на развитие системы опорно-двигательного аппарата.
38. Актуальные проблемы в проведении занятий по физической культуре в учебных заведениях.
39. Особенности правовой базы в отношении спорта и физической культуры в России.
40. Процесс организации здорового образа жизни.
41. Основные системы оздоровительной физической культуры.

В результате подготовки доклада студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

### **Общие рекомендации по подготовке реферата**

Реферат должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

Во введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы и другие материалы.

В заключении необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате выполнения работы. Они должны быть сформулированы четко и точно.

Список литературы включает в алфавитном порядке список соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

### **Оформление реферата и порядок защиты**

Объем работы – 15-20 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением к повторному рассмотрению.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Рефераты могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

### Критерии оценивания реферата

Шкала оценивания	Оценочное средство
	Реферат
отличное усвоение (высокий/продвинутый уровень) оценка «отлично»	Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на высоком уровне (уровень 3). Обучающийся демонстрирует сформированные системные знания, сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Самостоятельно написанный реферат, в котором продемонстрировано умение систематизировать и структурировать материал, работать с источниками, излагать материал последовательно и грамотно, демонстрируя культуру изложения, обобщать и делать выводы; выдержано стилевое единство текста, оформление (в том числе библиографического списка), соблюдены требования к объему реферата.
хорошее усвоение (средний уровень) оценка «хорошо»	Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) сформированы на среднем уровне (уровень 2). Обучающийся демонстрирует общие, но не структурированные знания, частично сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Основные требования к реферату выполнены, но при этом имеются недочеты: неточности в изложении материала, может быть недостаточно полно развернута аргументация, допущены погрешности структурирования материала, оформления (в том числе библиографического списка), не выдержан обём.
неполное усвоение (пороговое, базовое) оценка «удовлетворительно»	Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) сформированы на базовом уровне (уровень 1). Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания, слабо сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; допущены ошибки использования терминологии, допущены погрешности структурирования материала, оформления (в том числе библиографического списка).
отсутствие усвоения (ниже порогового) оценка «не-удовлетворительно»	Компетенция(и) или ее часть (и) не сформированы. Обучающийся демонстрирует отсутствие знаний, крайне разрозненные представления, отсутствие умений или крайне слабо сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Тема реферата не раскрыта, нарушена логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и выводов; имеются грубые нарушения культуры изложения; использовано критически малое количество источников; реферат является plagiatом более чем на 90%.

### . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ

Оценивание результатов освоения дисциплины «Общая физическая подготовка» осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет является заключительным этапом процесса формирования компетенции обучающегося при изучении дисциплины и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков при решении практических задач.

По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено», «не зачтено». Результат сдачи зачета заносится преподавателем в зачетную ведомость и зачетную книжку. Оценка «не зачтено»

проставляется только в зачетной ведомости. Неявка на зачет отмечается в зачетной ведомости словами «не явился».

Вопросы к зачету:

1. Физические качества (перечислить и дать краткие определения).
2. Дать характеристику общей физической подготовке
3. Дать характеристику профессионально- прикладной физической подготовке
3. Циклические и ациклические движения.
5. История легкой атлетики.
6. Оздоровительное значение легкой атлетики.
7. Классификация легкоатлетических упражнений (перечислить и дать определение).
8. Понятие о спортивной технике.
9. Характеристика техники отдельных групп легкоатлетических упражнений.
10. Виды бега (отличие бега от ходьбы).
11. Виды прыжков и их фазы.
12. Способы прыжков в длину (перечислить).
13. Способы прыжков в высоту (перечислить).
14. Техника бега на короткие дистанции.
15. Техника бега на средние и длинные дистанции.
16. Техника эстафетного бега.
17. Прыжок в длину с разбега.
18. Тройной прыжок. Прыжки в высоту:
19. Способ «перешагивание».
20. Способ «волна».
21. Способ «перекат».
22. Способ «перекидной».
23. Способ «фосбери- флоп».
24. Техника метания гранаты и малого мяча.
25. Техника метания копья.
26. Техника метания диска.
27. Диагностика уровня физической подготовленности
28. Самодиагностика уровня физической подготовленности
29. Самодиагностика негативных психо-физиологических состояний простейшими методами.
30. Гигиенические требования к занятиям физической культурой и спортом.
31. Применение водных процедур (в том числе бани), для снятия физического и психического перенапряжения.
32. Наиболее благоприятное время дня для интенсивных занятий умственным и физическим трудом.
33. Режим дня и его значение для сохранения и укрепления здоровья.
34. Режим питания и его значение для сохранения и укрепления здоровья.
35. Роль и значение физкультминутки
36. Роль и значение физкультпаузы
37. Назвать основные составляющие здорового образа жизни.
38. Роль физической культуры в семейном воспитании.
39. Волевые качества, их значение в производственной деятельности.
40. Волевые качества, их значение в спортивной деятельности.
41. Раскрыть понятие Выносливость, основные средства и методы развития.
42. Раскрыть понятие Ловкость, основные средства и методы развития.
43. Раскрыть понятие Скорость, основные средства и методы развития.
44. Раскрыть понятие Гибкость, основные средства и методы развития.
45. Раскрыть понятие Сила, основные средства и методы развития.
46. Понятие о спортивно классификации.
47. Понятие о судейской классификации.
48. Социальное значение массового спорта.
49. Социальное значение спорта высших достижений.

50. Роль и назначение разминки при занятиях физическими упражнениями.  
 51. Роль и значение подвижных игр в семейном воспитании.  
 52. Привести пример оценки функционального состояния организма.  
 53. Определение интенсивности нагрузки по уровню ЧСС.  
 54. Дыхательные упражнения, их применение для саморегуляции уровня психического возбуждения.  
 55. Средства массажа для саморегуляции уровня психического возбуждения.  
 56. Профилактика заболеваний органов зрения, специальными упражнениями.  
 57. Средства массажа для восстановления физической работоспособности.  
 58. Что такое координация движений, как ее развивать?  
 58. Функции равновесия, средства развития.  
 59. Типы конституции человека  
 60. Мышцы плечевого пояса, их функции  
 61. Мышцы груди, их функции  
 62. Мышцы спины, их функции  
 63. Мышцы рук, их функции  
 64. Мышцы ног, их функции  
 65. Мышцы брюшного пресса, их функции  
 66. Правила предупреждения травматизма  
 69. Упражнения для развития мышц груди (верх, низ)  
 70. Упражнения для развития мышц плечевого пояса  
 71. Упражнения для развития мышц спины  
 72. Упражнения для развития мышц рук  
 73. Упражнения для развития мышц ног  
 74. Упражнения для развития мышц брюшного пресса  
 75. Особенности организации силовых тренировок юношей, девушек  
 76. Терминология движений в атлетической гимнастике  
 77. Увеличение силы и мышечной массы  
 78. Развитие силы с умеренным увеличением мышечной массы  
 79. Средства развития силы мышц  
 80. Работа мышц (концентрическая, эксцентрическая)  
 81. Метод максимальных усилий  
 82. Ударный метод  
 83. Метод развития взрывной силы  
 84. Метод повторных усилий  
 85. Понятия - суперсерия, комбинация, подход  
 86. Мышцы антагонисты  
 87. Работа с отягощениями направленная на сжигание жира

#### Критерии оценивания ответа на зачете

Оценочное средство	Шкала оценивания			
	Оценка «не засчитано»	Оценка «засчитано»		
	отсутствие усвоения (ниже порогового, не засчитано)	неполное усвоение (пороговое, засчитано)	хорошее усвоение (повышенный уровень, засчитано)	отличное усвоение (высокий продвинутый уровень, засчитано)
Зачет	Компетенция не сформирована. Обучающийся демонстрирует отсутствие знаний, крайне разрозненные	Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания, слабо сформированные умения	Обучающийся демонстрирует общие, но не структурированные знания, частично сформированные	Обучающийся демонстрирует сформированные системные знания, сформированные умения отбирать,

	<p>представления, отсутствие умений или крайне слабо сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию.</p> <p>Теоретическое содержание материала не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Компетенции не сформированы.</p>	<p>отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию.</p> <p>Теоретическое содержание материала освоено частично, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержащих ошибки; при изложении материала обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении.</p>	<p>умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию.</p> <p>Теоретическое содержание материала освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p>	<p>анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию.</p> <p>Теоретическое содержание материала освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному; обучающийся грамотно и логически стройно излагает материал. Также оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся набрал по текущему контролю необходимые и достаточные баллы для выставления оценки автоматом<sup>1</sup>.</p>
--	--	--	---	--

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

<b>Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес

<sup>1</sup> Количество и условия получения необходимых и достаточных для получения автомата баллов определены Положением о системе «Контроль успеваемости и рейтинг обучающихся»

Л1.1	Эммерт М. С., Фадина О. О., Шевелева И. Н., Мельникова О. А.	Общая физическая подготовка в рамках самостоятельных занятий студентов: Учебное пособие	Омск: Омский государственный технический университет, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/78446.html">http://www.iprbookshop.ru/78446.html</a>
Л1.2	Каткова А. М., Храмцова А. И.	Физическая культура и спорт: Учебное наглядное пособие	Москва: Московский педагогический государственный университет, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79030.html">http://www.iprbookshop.ru/79030.html</a>

#### Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Тычинин Н. В., Суханов В. М., Беланов А. Э.	Физическая культура в техническом вузе: Учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/70820.html">http://www.iprbookshop.ru/70820.html</a>
Л2.2	Небытова Л. А., Катренко М. В., Соколова Н. И.	Физическая культура: Учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/75608.html">http://www.iprbookshop.ru/75608.html</a>
Л2.3	Зайцева Г. А.	Физическая культура. Оптимальная двигательная активность: Учебно-методическое пособие	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/78532.html">http://www.iprbookshop.ru/78532.html</a>

#### Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	Бавыкина Л. А., Колесник А. П., Кушнирчук О. М.	Умственный труд и физическая культура: Учебно-методическое пособие	Симферополь: Университет экономики и управления, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/73271.html">http://www.iprbookshop.ru/73271.html</a>

#### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Матвеев, Л. П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты : учебник для вузов физической культуры и спорта / Л. П. Матвеев. — 7-е изд. — Москва : Издательство «Спорт», 2020. — 344 с. — ISBN 978-5-906132-50-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].
Э2	Система физической подготовки студентов вузовской и допризывной молодежи. Преодоление препятствий, плавание, ускоренное передвижение и легкая атлетика : учебное пособие / А. В. Куршев, И. А. Зенуков, Г. Д. Гейко [и др.]. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 128 с. — ISBN 978-5-7882-2169-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].
Э3	Использование методик самооценки психического состояния и самоконтроля в физическом воспитании студентов : практикум / составители В. В. Шмер. — 2-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2018. — 56 с. — ISBN 978-5-7014-0866-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Общая физическая подготовка»

для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис транспортных средств



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Общая физическая подготовка»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис транспортных средств

Методические указания по дисциплине «Общая физическая подготовка» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис, направленность (профиль) Сервис транспортных средств

## **Содержание**

Семестр 1		
Практическое занятие 1 Беседа: гигиенические, зачетные нормы и требования к занимающимся физической культурой, организация процесса физического воспитания в учебных группах. Разминка, ОФП (общефизическая подготовка)	18	
Практическое занятие 2 Беседа: физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Современное состояние физической культуры и спорта. Федеральный закон «О физической культуре и спорте в РФ. Подготовка к сдаче контрольных нормативов, проверка навыков, ОФП	18	
Практическое занятие 3 Диагностика физической подготовленности студентов. Прием контрольных нормативов. Сравнение индивидуальных результатов с нормами и требованиями программы.	18	
Практическое занятие 4 Беседа: физическая культура как учебная дисциплина в ВУЗе. Ценностные ориентации и отношение студентов к физической культуре и спорту. Раскрыть суть общей и специальной физической подготовки, их задачи. Воспитание специальной выносливости в беге на средние и длинные дистанции: - бег 2-3x100 м, 2-3x200 м. Темп средний (ЧСС 140-160) отдых между повторениями 3-5 мин. Изучение техники высокого старта и стартового ускорения, ОФП.	19	
Практическое занятие 5 Беседа: Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Дать представление об основах развития общей и специальной выносливости. ОФП. Силовые и скоростно-силовые упражнения разносторонней направленности, развитие отстающих физических качеств - 15-20 мин. Воспитание общей выносливости - бег в равномерном темпе: 2-3 км (жен), 3-5 км (муж). Перед забегом ознакомить студентов с экономными способами дыхания во время бега.	19	
Практическое занятие 6 Беседа: волевые качества, их воспитание средствами физической культуры и спорта. Дать представление о составлении индивидуальных программ оздоровительных физических упражнений аэробной направленности в соответствии с индивидуальным уровнем состояния здоровья. Воспитание общей выносливости - бег 2 км (жен), 3 км (муж). Темп - по самочувствию. Упражнения на восстановление дыхания, гибкость, психорегуляцию.	19	
Практическое занятие 7 Беседа: правила соревнований в беге на длинные и средние дистанции. Психологическая и функциональная подготовка к забегу. Общеразвивающие, подготовительные упражнения. Забег на 2 км (жен), 3 км (муж) в виде внутригрупповых соревнований. Подведение итогов. Сравнительный анализ с контрольными нормативами.	19	

Практическое занятие 8 Беседа: Здоровье человека как ценность и факторы, его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. 20

Объяснение и показ техники бега по прямой.

1. Разминка, стартовые ускорения, диагностика физической подготовленности студентов. Сравнение индивидуальных результатов с нормами и требованиями программы.

2. Повторные пробежки на дистанции 80—100 м.

3. Бег с высоким подниманием коленей, бег прыжками, семенящий бег, бег с забрасыванием голени назад, имитация движений рук, стоя на месте, и др.

Правильно ставить стопы па грунт, отталкиваться и выносить бедро маховой ноги, выполнять правильные движения руками при беге. Скорость в начальных пробежках невысокая, затем средняя. Пробежки выполняются как группой бегунов, так и по одному.

Практическое занятие 9 Беседа: Общая и профессионально-прикладная физическая подготовка. Их цели и задачи. Характеристика основных мышц плечевого пояса и

упражнений на их развитие (мышцы шеи, трапециевидная мышца, дельтовидные мышцы). Преподаватель объясняет и демонстрирует разновидность упражнений на развитие перечисленных групп мышц (упражнения с собственным весом тела, в сопротивлении партнера, с гантелями, штангой, эспандером, на снарядах и специальных тренажерах, в положении стоя, сидя, лежа на скамейке и т.д.).

После соответствующей разминки и самомассажа студенты выполняют весь комплекс упражнений. Нагрузка умеренной интенсивности. повторения 6-10 раз в одном подходе, количество подходов (серий) для каждого упражнения не больше двух. Бег трусцой, упражнения на расслабление, самомассаж. ППФП - упражнения для глаз.

Практическое занятие 10 Беседа: Возможность и условия коррекции физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте 20

Базовая тренировка дельтовидных мышц: передние, боковые, задние.

- специализированная тренировка для всех трех головок дельтовидных мышц.

-Разминка легким весом

-изучение жима штанги стоя, сидя.

- снятие нагрузки с позвоночника в висе на перекладине.

Практическое занятие 11Беседа: Формы занятий физическими упражнениями. 21

Учебно-тренировочное занятие как основная форма обучения физическими упражнениям. Структура и направленность учебно-тренировочного занятия.

Типы физиологической конституции человека:

- эндоморфный, эктоморфный, мезоморфный, особенности тренировок для каждого типа конституции человека,

- определение веса и нагрузки, количество подходов для каждого.

Практическое занятие 12 Беседа: Структура жизнедеятельности студентов и её отражение в образе жизни. Здоровый образ жизни и его составляющие. 21

Влияние разных типов хватов (узкий, средний, широкий) на развитие мышц груди  
- развитие внешней, внутренней мышц груди жимом лежа узким и широким хватом, проработка мышц груди на наклонной доске (от 0° до 45°)  
- упражнения для растяжки груди  
- методический разбор и апробация активных методов развития гибкости.

Практическое занятие 13 Беседа: Личное отношение к здоровью как условие формирования здорового образа жизни. Основные требования к организации здорового образа жизни, физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни. 21

- силовая выносливость мышц, работа с весом для уменьшения объема мышц (сжигание жировых отложений)  
- использование беговых дорожек, велотренажера в зале атлетической гимнастики.  
Измерение ЧСС при интенсивной нагрузке  
- методический разбор и апробация пассивных методов развития гибкости.

Практическое занятие 14 Беседа: Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Воздействие природных и социально-экологических факторов на организм и жизнедеятельность человека 21

- влияние скорости выполнения упражнения на рост мышц  
- значение обратного движения при выполнении упражнений для наращивания мышечной массы на примере бицепса. Проработка бицепса с помощью штанги и гантелей  
- применение супер серий для наращивания мышц.  
- методический разбор и апробация комбинированных методов развития гибкости.

Практическое занятие 15 Беседа: Средства физической культуры и спорта в управлении совершенствованием функциональных возможностей организма в целях обеспечения умственной и физической деятельности. Гиподинамия и ее отрицательное влияние на человека. Подготовка к сдаче контрольных нормативов. Общие разминочные упражнения. Развитие координации движений. Силовые комплексные упражнения. Упражнения на брусьях: сгибание и разгибание рук в упоре, подъем ног. Упражнения с использованием отягощений (гири, штанга, гантели, тренажеры и другие) 22

Упражнения на развитие верхней и нижней части пресса с максимальным количеством повторений «до отказа».

Практическое занятие 16 Контрольное занятие. Устный опрос, письменное тестирование, сдача зачетных требований, подведение итогов. 22

Семестр 2

Практическое занятие 1 Беседа: Питание атлета. Техника безопасности на занятиях атлетической гимнастикой. 22

продолжить характеристику основных мышц и упражнений на их развитие (широкие и длинные мышцы спины; четырехглавая, двуглавая и икроножная мышцы ног; прямые и косые мышцы живота).

Разминка, самомассаж, выполнение комплекса упражнений на перечисленные группы мышц. Нагрузка умеренной интенсивности.

Бег трусцой, упражнения на гибкость и расслабление, самомассаж.

ППФП - упражнения на снятие головной боли (надавливание и массаж активных точек).

Практическое занятие 2 Беседа: Определение понятия «сила». Силовые усилия и разновидность силовых способностей. Основные условия развития силы. Оздоровительное и прикладное значение силовых упражнений. Разновидность направлений атлетической гимнастики. 23

- Продолжить характеристику основных мышц и упражнений на их развитие; мышцы предплечья, двуглавая и трехглавая мышцы плеча, большая грудная мышца. Разновидность упражнений с собственным весом тела, в сопротивлении партнера, с гантелями, штангой, эспандером, на снарядах и специальных тренажерах, в положении стоя, сидя, лежа на скамейке и т.д.

Разминка, самомассаж, выполнение всего комплекса объясненных преподавателем упражнений. Нагрузка умеренной интенсивности, напряжение усилий составляет 50% от максимально возможного, количество серий для каждого упражнения не более двух. Упражнения на расслабление, бег трусцой, самомассаж. ППФП - упражнения для пальцев, кистей рук.

Практическое занятие 3 Беседа. Развитие силовой выносливости. Круговая тренировка в режиме непрерывной нагрузки. Упражнения подбираются для основных групп мышц (8-10 станций) и выполняются на максимальное количество повторений в течении 15-20 секунд, после чего происходит смена станции. Объем нагрузки в пределах трех серий. Отдых между сериями (5-7 минут) заполняется упражнениями на дыхание и расслабление. Подвижные игры на внимание. ППФП - упражнения на снижение уровня психической напряженности. 23

Практическое занятие 4 Беседа: Отечественные методические системы развития силы и построения красоты тела. Корrigирующая гимнастика. 23

Практическое занятие 5. Тренировка по методу локальной проработки мышц. Прорабатываются мышцы разными упражнениями одной направленности от 1 до 3 групп мышц. Бег трусцой, упражнения на расслабление, гибкость, самомассаж. ППФП - упражнения для профилактики остеохондроза.

Практическое занятие 6 Беседа: Физиологические механизмы и закономерности совершенствования отдельных систем организма под воздействием направленной физической тренировки

24

Развитие силы, поддержание тонуса мышц методом статических напряжений.

Показывается основная методика проведения изометрических упражнений на основные мышечные группы.

Проработка основных мышечных групп методом изометрических упражнений (один подход на одну группу мышц). Бег трусцой, упражнения на расслабление и гибкость.

Практическое занятие 7 Беседа: Двигательная функция и повышение устойчивости организма человека к различным условиям внешней среды. Разбор понятий координация и ловкость, средства их развития.

24

Основные атлетические упражнения с собственным весом тела. Комплексное развитие основных мышечных групп по методу круговой тренировки. Подбираются 10-14 упражнений с собственным весом тела. Задание выполняется в режиме интервальной нагрузки в количестве трех серий. Интервал отдыха между станциями - 2 минуты, а между сериями - 5 минут. Упражнения для мышц шеи. Бег трусцой, упражнения на расслабление, гибкость, самомассаж.

Практическое занятие 8 Беседа: Продолжение разговора о методических направлениях развития силовых способностей. Применение упражнений акробатики для развития ловкости. Круговая тренировка и ее разновидности. Атлетическая гимнастика как эффективное средство регулировки веса тела.

24

Развитие силовой выносливости. Круговая тренировка в режиме непрерывной нагрузки. Упражнения подбираются для основных групп мышц (8-10 станций) и выполняются на максимальное количество повторений в течении 15-20 секунд, после чего происходит смена станции. Объем нагрузки в пределах трех серий. Отдых между сериями (5-7 минут) заполняется упражнениями на дыхание и расслабление. Подвижные игры на внимание. ППФП - упражнения на снижение уровня психической напряженности.

Практическое занятие 9 Беседа: Здоровье человека как ценность и факторы, его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. Применение упражнений на сохранение и восстановление равновесия для развития ловкости и координации движений.

25

Комплексное развитие силы основных мышечных групп.

Круговая тренировка в режиме интервальной нагрузки.

Интервал отдыха между станциями - 2-3 минуты. Количество повторений 8-15 раз.

ППФП - упражнения на ягодичные мышцы в положении сидя на стуле. Упражнения на гибкость и расслабление.

Практическое занятие 10 Беседа: Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий, формы и содержание самостоятельных занятий. 25

-Ознакомить студентов с основами техники бега на 100м. Дать характеристику факторов, определяющих результат в беге на 100м. Рассказать о методических основах подготовки спринтеров

-Воспитание скоростно-силовых качеств. Прыжки через барьеры, многоскоки на одной ноге, на двух и т.д. Развитие анаэробных способностей. Совершенствование техники низкого старта.

-Бег с низкого старта 5x20м (отдых между пробежками от 3 до 5 минут).

-Бег - 60+80+ 100+60м (отдых между пробежками от 5 до 7 минут, темп средней и большой интенсивности, ЧСС - 140-180 уд. мин.).

Практическое занятие 11 Диагностика физической подготовленности студентов. 25  
Прием контрольных нормативов. Сравнение индивидуальных результатов с нормами и требованиями программы.

Практическое занятие 12 Беседа: Особенности самостоятельных занятий. 26  
Планирование и управление самостоятельными занятиями.

-Воспитание скоростно-силовых качеств. Прыжки через барьеры (8-9x10), или многоскоки.

- развитие равновесия в условиях стадиона.

-Воспитание специальной выносливости в беге на 100м.

-Бег в горку - 601+80+100+150+100м (отдых между пробежками от 5 до 7 минут).

-Упражнения на дыхание, бег трусцой - 7-10 минут.

Практическое занятие 13 Беседа: Границы интенсивности нагрузок в условиях самостоятельных занятий у лиц разного возраста. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. 26

- Воспитание скоростно-силовых качеств. Прыжки на одной ноге, на двух, с места тройной (всего до 50 прыжков) или прыжки через барьер 8-10 раз.

-Воспитание специальной выносливости в беге на 100м.

Обратить внимание на технику работы руками. Бег -100+200+200+100м (темпер большой и средней интенсивности, интервал отдыха от 5 до 7 минут).

-Упражнения на дыхание и гибкость.

Практическое занятие 14 Беседа: Ознакомить студентов с правилами судейства в беге на короткие дистанции. Количество судей, оснащение, основные нарушения правил участниками соревнований. 26

-Продолжить воспитание скоростно-силовых качеств. Прыжки в разножку 5-7x15 раз.

-Воспитание специальной выносливости в беге на короткие дистанции. Бег 5x100м под уклон. Второй и третий отрезок в полную силу. Интервал отдыха до 7 минут.

-Самомассаж, упражнения на гибкость.

Практическое занятие 15 Беседа: Диагностика и самодиагностика состояния организма при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Возможность и условия коррекции физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте. Сдача нормативов, устный опрос, письменное тестирование. 27

Практическое занятие 16 Контрольное занятие. Устный опрос, письменное тестирование. Подведение итогов, сдача зачетных требований 27

### Семестр 3

Практическое занятие 1 Беседа: Организация самостоятельных занятий легкой атлетикой. Характер содержания занятий в зависимости от возраста. Дыхательные упражнения как средство регуляции и саморегуляции психических состояний. 27

- Воспитание специальной выносливости в беге на 100м.

Совершенствование техники бега по дистанции.

-Бег на время с низкого старта - 1x20м, с высокого старта - 1x20м.

-Бег с хода на время - 1x20, 1x30.

-Бег в среднем темпе -3x100м (отдых между пробежками от 5 до 7 минут).

-ОФП.

Практическое занятие 2 Беседа: Массовый спорт и спорт высших достижений, их цели и задачи. Спортивная классификация. Студенческий спорт. 28

Бег на короткие дистанции – требования к физическим качествам.

Совершенствование техники бега на повороте.

1. Бег с ускорением на повороте дорожки с большим радиусом (4-6я дорожка). 2. Бег с ускорением на повороте на первой дорожке (50-80 м), в средней интенсивности.

3. Бег по кругу радиусом 20—10 м с различной скоростью

4. Бег с ускорением на повороте с выходом на прямую (80—100 м) с различной скоростью.

5. Бег с ускорением на прямой с входом в поворот (80—100 м) с различной скоростью.

6. Развитие ловкости и равновесия.

7. Упражнения на дыхание, бег трусцой

Практическое занятие 3 Беседа: Спортивные соревнования как средство и метод общей физической, профессионально-прикладной, спортивной подготовки студентов. Система студенческих спортивных соревнований. 28

Эстафетный бег, дистанции. Совершенствование техники передачи эстафетной палочки.

1. Объяснением и демонстрацией создать представление о способе передачи эстафетной палочки.

2. Передача эстафетной палочки правой и левой руками стоя на месте, с предварительной имитацией работы рук при беге.

3. Передача эстафетной палочки по сигналу преподавателя при передвижении шагом.

4. То же, по сигналу передающего.

Передача эстафетной палочки по сигналу передающего при передвижении медленным, а затем быстрым бегом. Контрольную отметку устанавливает преподаватель (тренер).

6. Передача эстафетной палочки при быстром беге по отдельной дорожке.

Упражнения на дыхание и гибкость.

Практическое занятие 4 Беседа: Общественные студенческие спортивные организации. Олимпийские игры и Универсиады. Современные популярные системы физических упражнений. 29

Эстафетный бег – правила соревнований. особенности судейства.

Совершенствование старта бегуна, принимающего эстафету.

1. Старт на прямой из положения с опорой на одну руку.

2. Старт на отдельной дорожке на повороте (при выходе на прямую) с опорой на одну руку.

3. Старт на отдельной дорожке по прямой (при входе в вираж).

4. Определение расстояния от начала зоны до контрольной отметки.

5. Старт на отдельной дорожке, в момент достижения передающим контрольной отметки.

6. Командный эстафетный бег на полную дистанцию с участием двух и более команд.

Саморегуляция

Практическое занятие 5 Беседа: Мотивация и обоснование индивидуального выбора студентом вида спорта или системы физических упражнений для регулярных занятий. 29

Прыжки в длину, способы прыжков. Совершенствование отталкивания в сочетании с разбегом.

1. Из положения стоя – толчковая нога впереди на всей стопе, маховая отставлена назад на 30-40 см, руки опущены, вынести согнутую в колене маховою ногу вперед-вверх, поднимаясь на толчковой ноге, руку, одноименную толчковой ноге, поднять согнутой в локтевом суставе вперед-вверх, другую отвести назад.

2-3. То же, но с разбега от 2-3 шагов до 10

.4. То же, но перед приземлением к маховой ноге подтянуть толчковую и приземляться на обе ноги в яму.

5. Прыжки в длину с разбега с приземлением в яму. Гладкий бег. Упражнения на расслабление, психорегуляцию.

Практическое занятие 6 Беседа. Основные пути достижения необходимой структуры подготовленности занимающихся. Правила соревнований, Судейство забегов на длинные и средние дистанции.	29
Совершенствование в технике бега на средние и длинные дистанции.	
1. Повторные пробежки от 100 до 300 м.	
2. Бег с различной скоростью и ускорениями на дистанции до 400 м.	
3. Гладкий с высокого старта на 40—80 м.	
4. Ускорения на 40—60 м с последующим бегом по инерции.	
5. Ускорения на 80—120 м с расслаблением в середине (10—15 м).	
6. Демонстрация упражнений на психорегуляцию.	
Практическое занятие 7 Беседа: Модельные характеристики спортсмена высокого класса. Определение цели и задач спортивной подготовки (или занятий системой физических упражнений) в условиях вуза. Возможные формы организации тренировки в вузе.	29
Метания в легкой атлетике (копье, граната, диск. малый мяч)	
Совершенствование техники метания малого мяча.	
Метания с места, с разбега, с выполнением скрестных шагов.	
Воспитание общей выносливости - бег 2 км (жен), 3 км (муж). Темп - по самочувствию.	
Упражнения на восстановление дыхания, гибкость, психорегуляцию	
Практическое занятие 8 Беседа: Техника безопасности при занятиях в тренажерном зале.	30
Разминка. Проработка методики развития координации движений с применением баскетбольного мяча (броски, ловля различные ведения, попадания в цель и т.п.	
Круговая тренировка основных мышечных групп с использованием не менее 10 станций, расслабление, самомассаж.	
ППФП - упражнения для глаз.	
Практическое занятие 9 Беседа: Диагностика и самодиагностика состояния организма при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом.	30
Врачебный контроль, его содержание. Педагогический контроль, его содержание.	
- развитие координации движений средствами игры в баскетбол.	
- упражнение на равновесие в условиях спортивного зала.	
-Изучение упражнений для проработки трапециевидных мышц.	
- выполнение упражнений подъем плеч вверх со штангой и гантелями	
- выполнение упражнения – тяга штанги к подбородку	
- подведение итогов, разбор ошибок,	
- проработка отстающих мышечных групп по индивидуальному плану,	
- снятие нагрузки с позвоночника в висе на перекладине.	

Практическое занятие 10 Беседа: Коррекция содержания и методики занятий физическими упражнениями и спортом по результатам показателей контроля. 30

- акробатические упражнения для развития ловкости.

-Изучение упражнений на бицепс со штангой (классический жим, французский жим лежа, стоя)

- изучение упражнений для развития мышц трицепса с гантелями

- изучение упражнений для развития трицепса с боковым тренажером.

- определение веса и нагрузки, количество подходов для каждого.

- проработка отстающих мышечных групп по индивидуальному плану.

Практическое занятие 11 Беседа: Производственная физическая культура, физкультминутка. Производственная гимнастика (физкультпауза). Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов. 30

-предупреждение травм при занятиях с упражнениями для развития мышц основного разгибателя спины

-гиперэкстензия

-наклоны (стоя, сидя)

-становая тяга

- проработка отстающих мышечных групп по индивидуальному плану,

- поднимание ног в висе на перекладине.

Практическое занятие 12 Беседа: Влияние индивидуальных особенностей, географо-климатических условий и других факторов на содержание физической культуры специалистов, работающих на производстве. Роль будущих специалистов по внедрению физической культуры в производственном коллективе. 31

Измерение ЧСС при интенсивной нагрузке.

Комплекс упражнений для мышц груди:

1.Жим лежа (горизонтально) (штанга).

2.Жим лежа ( $45^{\circ}$ ) (штанга).

3.Жим лежа (горизонтально) (гантели).

4.Жим лежа ( $45^{\circ}$ ) (гантели).

5.Разводка ( $45^{\circ}$ ).

6.Разводка (горизонтально).

7.Пуловер.

Практическое занятие 13 Беседа: Использование средств физической культуры для оптимизации работоспособности, профилактики эмоционального и психофизиологического утомления студентов, повышения эффективности учебного труда. 31

Развитие передней поверхности бедра с помощью тренажеров, блоковых тренажеров, тренажер для приседаний.

- использование блоковых тренажеров для развития ягодичных мышц и мышц задней поверхности бедра.

- проработка отстающих мышечных групп по индивидуальному плану

Упражнения на расслабление.

Практическое занятие 14 Беседа: Психофизиологическая характеристика интеллектуальной деятельности и учебного труда студентов. Динамика работоспособности студентов в учебном году и факторы ее определяющие.

Общие разминочные упражнения.

Развитие координации движений.

Силовые комплексные упражнения.

Упражнения на брусьях: сгибание и разгибание рук в упоре, подъем ног. Упражнения с использованием отягощений (гири, штанга, гантели, тренажеры и другие).

Эстафеты.

Практическое занятие 15 Беседа: Причины изменения психофизического состояния студентов в период экзаменационной сессии, критерии эмоционального, психофизиологического утомления. 32

-Поднимание верхней части туловища в положении лежа на спине.

-Отжимание на пальцах под углом 45 градусов к стене (3 подхода по 8 раз).

-Тренировка на блоковом тренажере. Тяга на грудь.

-Частое подпрыгивание на носках с высоким темпом (5 подходов по 3 раза).

-Бег с высоким подниманием колен (3 подхода по 10 раз). /Пр./

Контрольное занятие. Подведение итогов, сдача зачетных требований. устный опрос, письменное тестирование.

Практическое занятие 16 Контрольное занятие. Подведение итогов, сдача зачетных требований. устный опрос, письменное тестирование. 32

#### Семестр 4

Практическое занятие 1 Беседа: Перспективное, текущее оперативное планирование подготовки. Использование средств атлетической гимнастики в разные возрастные периоды. 32

Разминка в виде физкультминутки (на оценку).

«Круговая тренировка» (12 станций, 60% нагрузки, 2 круга, пауза между станциями 30 секунд, пауза между кругами 2-3 минуты).

- Упражнения на расслабление.

ППФП - упражнения для пальцев, кистей рук.

Практическое занятие 2 Беседа: Контроль за эффективностью тренировочных занятий. Специальные зачетные требования и нормативы по годам (семестрам) обучения по избранному виду спорта или системе физических упражнений.

Тренировка по принципу пикового сокращения мышц. Содержание принципов.

а) Длительность отдыха между подходами(сериями) является методом дозирования нагрузки. Например, с максимальными отягощениями выполняются два-три повторения, затем отдых 40-60 секунд и еще два повторения. Варианты отдыха могут быть разными. Чем меньше паузы

между сериями, тем выше уровень интенсивности.

б) Пиковое сокращение - это метод, посредством которого обеспечивается полное сокращение работающей мышцы при одинаковом мышечном напряжении от начала движения до его окончания. Например, при сгибании рук с гантелью теряется нагрузка в верхней точке движения. Чтобы избежать этого, атлеты наклоняются вперед, выводя руки за линию силы тяжести. Это создает напряжение в бицепсе и приводит к его максимальному развитию.

ППФП - разминка в виде физкультминутки (на оценку). Тренировка по вышеизложенному принципу. ППФП - самомассаж (руководит ст. т. на оценку). ППФП - упражнения для снятия усталости глаз.

Практическое занятие 3 Беседа: Тренировка по принципу «жжения» и качественной тренировки (Д. Вейдер). Содержание принципов. 33

а) выполнение двух - трех коротких неполных движения в конце обычной серии упражнений. Считается, что в этом случае в тренируемую мышцу перебрасывается дополнительное количество кров и локтатной кислоты. Это причиняет боль и жжение в мышцах. С другой стороны, продукты распада и кровь заставляют капилляры быстро расширяться, что способствует увеличению функций сосудистой системы.

б) Принцип качественной тренировки означает, по Д.Вейдеру, постоянное уменьшение отдыха между сериями. При этом, уменьшая время отдыха, атлет старается выполнить то же количество повторений или даже больше, чем ранее.

- ПФП - разминка в виде физкультпаузы (на оценку) Тренировка по вышеизложенному принципу.

ППФП - упражнения для снижения уровня психической напряженности.

ППФП - самомассаж (руководит ст. т. на оценку).

Практическое занятие 4 Беседа: Тренировка по принципу инстинкта и ступенчатого сета (Д. Вейдер). Содержание принципа: 33

а) суть принципа инстинкта заключается в том, что только индивидуально можно определить, какой режим тренировок оказывает самое эффективное влияние на его мышцы. Вырабатывается это чувство в процессе опыта. Всегда надо помнить о своих индивидуальных особенностях;

б) в первую очередь прорабатываются основные мышечные группы, между сериями используются упражнения для остальных мышц.

ППФП - разминка в виде физкультминутки (на оценку) Тренировка по вышеизложенному принципу.

ППФП - самомассаж (руководит ст. т. на оценку).

Практическое занятие 5 Беседа: Тренировка по принципу скорости (Д. Вейдер). 33  
Содержание принципа:

суть принципа заключается в том, что в традиционной атлетической тренировке упражнения выполняются в среднем темпе. Это лучший способ развития сильной, пропорциональной фигуры. Однако многие атлеты стремятся к большим размерам мышц. Принцип скорости соответствует этим целям. Он помогает справиться с большим весом снаряда, к которому еще нет привычки.

Например выполняются восемь-двенадцать повторений с небольшим весом снаряда, затем устанавливается большой вес, за счет взрыва силы и скорости преодолевается сопротивление веса, но с меньшим количеством повторений.

ППФП - разминка в виде физкультпаузы .

ППФП - упражнения на подъем уровня психического возбуждения.

ППФП - самомассаж (руководит ст. т. на оценку).

Практическое занятие 6 Беседа: Тренировочное занятие по принципу прогрессирующего увеличения нагрузки. 34

Содержание принципа: Чтобы увеличить силу, размер, выносливость мышц, нужно заставить мышцы работать с большей нагрузкой, чем они привыкли. К примеру, чтобы увеличить силовую выносливость, следует постоянно уменьшать отдых между подходами или увеличивать количество повторений, а чтобы увеличить размер мышц, надо тренироваться с возрастающими по весу отягощениями и увеличивать количество подходов. Этот принцип не отменяет постепенности и адаптации организма к нагрузке.

-Студент выбирает форму тренировки из 3 или 2 методических подходов и проводит на оценку.

ППФП - разминка в виде физкультпаузы (на оценку)

Тренировка по вышеизложенному принципу.

ППФП - самомассаж (руководит ст. т. на оценку).

Практическое занятие 7 Беседа: Методические принципы физического воспитания. 34  
Методы физического воспитания. Основы обучения движением. Основы совершенствования физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания.

Тренировка по принципу сетов с уменьшающимся весом снаряда (Д. Вейдер).  
Содержание принципа:

многие атлеты называют этот метод «раздеванием». Система перехода от тяжелых отягощений к легким требует участия двух помощников, которые снимают «блинны» со штанги, когда завершается выполнение всех повторений с этим весом. Облегчая вес штанги, атлет получает возможность сделать еще повторение. Способ очень трудоемок, и его не рекомендуют применять более чем в одном - двух упражнениях за тренировку.

ППФП - разминка в виде физкультпаузы (на оценку) Тренировка по вышеизложенному принципу.

ППФП - самомассаж (руководит ст. т. на оценку).

Практическое занятие 8 Беседа: Интенсивность и зоны физических нагрузок. 34  
Значение мышечной релаксации.

Круговая тренировка и ее разновидности. Атлетическая гимнастика как эффективное средство регулировки веса тела.

Развитие силовой выносливости. Круговая тренировка в режиме непрерывной нагрузки. Упражнения подбираются для основных групп мышц (8-10 станций) и выполняются на максимальное количество повторений в течении 15-20 секунд, после чего происходит смена станции. Объем нагрузки в пределах трех серий. Отдых между сериями (5-7 минут) заполняется упражнениями на дыхание и расслабление.

Подвижные игры на внимание.

ППФП - упражнения на снижение уровня психической напряженности.

Практическое занятие 9 Беседа: Учебно-тренировочное занятие как основная форма обучения физическим упражнениям. Структура и направленность учебно-тренировочного занятия. Развитие ловкости средствами акробатики. 35

Влияние разных типов хватов (узкий, средний, широкий) на развитие мышц груди  
- развитие внешней, внутренней мышц груди жимом лежа узким и широким хватом, проработка мышц груди на наклонной доске (от 0° до 45°)  
- упражнения для растяжки груди.  
- растяжка, дыхательные упражнения.

Практическое занятие 10 Беседа: Отечественные методические системы развития силы и построения красоты тела. Корригирующая гимнастика. 35

Развитие координации средствами баскетбола. Бросание, передачи, ловля мяча.

Тренировка по методу локальной проработки мышц. Прорабатываются мышцы разными упражнениями одной направленности от 1 до 3 групп мышц.

Бег трусцой, упражнения на расслабление, самомассаж.

ППФП - упражнения для профилактики остеохондроза.

Практическое занятие 11 Беседа: Возможность и условия коррекции физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте. 35

Влияние скорости выполнения упражнения на рост мышц

-значение обратного движения при выполнении упражнений для наращивания мышечной массы на примере бицепса. Проработка бицепса с помощью штанги и гантелей

- применение супер серий для наращивания мышц.

Практическое занятие 12 Беседа: Основы совершенствования физических качеств. 36

Формирование психических качеств в процессе физического воспитания.

методика ударной тренировки.

Выполнение задания по методу ударной тренировки.

Последовательное развитие силы мышц – антагонистов (сгибателей и разгибателей, приводящих и отводящих).

Задание может выполняться как комплексно (на основные группы мышц), так и локально (на ограниченную группу мышц).

Подвижные игры, упражнения на расслабление и психорегуляцию.

ППФП - приемы самомассажа.

Практическое занятие 13 Беседа: Социально-биологические основы физической культуры. Организм человека как единая саморазвивающаяся биологическая система. Функциональные системы организма. 36

1. Жим на брусьях (с отягощением).

2. Кроссовер (блоковый тренажер) стоя.

3. Жим лежа ( $45^{\circ}$ , штанга).

4. Отжимание на подставках с провесом (с отягощением).

5. Жим лежа (горизонтально, штанга).

6. Жим лежа ( $45^{\circ}$ , штанга).

7. Разводка ( $45^{\circ}$  или горизонтально).

Практическое занятие 14 Беседа: Внешняя среда. Природные и социально-экологические факторы. Их воздействие на организм и жизнедеятельность человека. 36

Взаимосвязь физической и умственной деятельности человека.

1. Жим от груди горизонтально из-за головы (стоя / сидя).

2. Подъем рук через стороны (гантели).

3. Подъем рук вперед (гантели).

4. Подъем рук через стороны согнувшись (стоя / сидя)

5. Подъем плеч (гантели).

Демонстрация дыхательных упражнений, саморегуляции средствами массажа.

Практическое занятие 15 Беседа: Физиологические механизмы закономерности совершенствования отдельных систем организма под воздействием направленной физической тренировки. 37

Приседание со штангой на плечах.

Выпады (штанга).

Приседание со штангой между ног (Седлом).

Становая тяга на прямых ногах

Подъем на носки согнувшись с партнером, сидящем на пояснице.

Подъем на носки в ходьбе со штангой на спине.

Сдача рефератов.

Практическое занятие 16 Контрольное занятие. Подведение итогов, устный опрос, 37  
письменное тестирование, сдача зачетных требований

Список рекомендуемых информационных источников 37

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Целью освоения дисциплины "Общая физическая подготовка" является формирование у обучающихся компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, что достигается в процессе формирования физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных методов и средств общей физической подготовки для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности обучающихся.

Для успешного освоения дисциплины обучающийся должен иметь базовую подготовку по физической культуре в объеме средней школы, владеть личностными универсальными учебными действиями, познавательными и коммуникативными навыками.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

УК-7.1: Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности;

УК-7.2: Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

- социально-биологические факторы физического и психического благополучия человека;
- роль физической культуры и спорта в социальной и профессиональной адаптации;
- факторы, определяющие здоровье и здоровый образ жизни человека;
- способы контроля, самоконтроля и оценки общей физической подготовленности;
- принципы, средства и методы физического воспитания, профессионально-прикладной подготовки;
- современное законодательство, состояние физической культуры и спорта.

Уметь:

- проектировать режим питания и двигательной активности для достижения личных и социально-значимых целей;
- определять, оценивать и корректировать особенности психофизиологического развития простейшими методами;
- создавать атмосферу здорового образа жизни в семье и ближайшем окружении на производстве;
- самостоятельно поддерживать и развивать физические качества в процессе общей физической подготовки;
- подбирать необходимые физические упражнения для занятий различной целевой направленности.

Владеть:

- сформированными навыками и опытом использования упражнений, средств и методов легкой атлетики, атлетической гимнастики, элементов акробатики, подвижных игр для поддержания и развития физических качеств и психофизиологического здоровья;
- применения простейших способов самодиагностики и саморегуляции негативных психических состояний в физкультурной и бытовой деятельности;
- коррекции психофизиологического здоровья различными формами двигательной активности в быту и учебной деятельности;
- проведения физкультурных занятий в виде утренней гигиенической гимнастики, разминки перед тренировкой, физкультминутки и физкультпаузы в учебной и будущей профессиональной деятельности

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы практических занятий открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

## Семестр 1

**Практическое занятие 1.** Беседа: гигиенические, зачетные нормы и требования к занимающимся физической культурой, организация процесса физического воспитания в учебных группах. Разминка, ОФП (общефизическая подготовка)

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Зачетные нормы и требования к занимающимся физической культурой, организация процесса физического воспитания в учебных группах

**Задание 1.** Разминка.

**Задание 2.** Упражнений на развитие силы основных мышечных групп.

**Задание 3.** Упражнения на развитие специальной гибкости.

**Задание 4.** Упражнения на психо-мышечную релаксацию.

**Практическое занятие 2.** Беседа: физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Современное состояние физической культуры и спорта. Федеральный закон «О физической культуре и спорте в РФ. Подготовка к сдаче контрольных нормативов, проверка навыков, ОФП.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика. Сдача двух нормативов из пяти, по выбору обучающихся

**Задание 1.** Подтягивание;

**Задание 2.** Отжимание;

**Задание 3.** Приседание на одной ноге;

**Задание 4.** Поднимание и опускание туловища из положения лежа на спине;

**Задание 5.** Опускание и поднимание туловища до легкого прогиба из положения лежа на гимнастической скамейке на бедрах лицом вниз, ноги закреплены

**Практическое занятие 3.** Диагностика физической подготовленности студентов.

Прием контрольных нормативов. Сравнение индивидуальных результатов с нормами и требованиями программы.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Прием контрольных нормативов. Сдача двух нормативов из пяти, по выбору обучающихся

**Задание 1.** Подтягивание;

**Задание 2.** Отжимание;

**Задание 3.** Приседание на одной ноге;

**Задание 4.** Поднимание и опускание туловища из положения лежа на спине;

**Задание 5.** Опускание и поднимание туловища до легкого прогиба из положения лежа на

гимнастической скамейке на бедрах лицом вниз, ноги закреплены

**Практическое занятие 4.** Физическая культура как учебная дисциплина в ВУЗе. Ценностные ориентации и отношение студентов к физической культуре и спорту. Раскрыть суть общей и специальной физической подготовки, их задачи. Воспитание специальной выносливости в беге на средние и длинные дистанции: - бег 2-3x100 м, 2-3x200 м. Темп средний (ЧСС 140-160) отдых между повторениями 3-5 мин. Изучение техники высокого старта и стартового ускорения, ОФП.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Бег на средние и длинные дистанции.

**Задание 1.** Бег 2-3x100 м, 2-3x200 м. Темп средний (ЧСС 140-160) отдых между повторениями 3-5 мин

**Задание 2.** Изучение техники высокого старта и стартового ускорения.

**Задание 3.** ОФП.

**Практическое занятие 5.** Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Дать представление об основах развития общей и специальной выносливости. ОФП. Силовые и скоростно-силовые упражнения разносторонней направленности, развитие отстающих физических качеств - 15-20 мин. Воспитание общей выносливости - бег в равномерном темпе: 2-3 км (жен), 3-5 км (муж). Перед забегом ознакомить студентов с экономными способами дыхания во время бега.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** ОФП. Силовые и скоростно-силовые упражнения разносторонней направленности

**Задание 1** Бег в равномерном темпе: 2-3 км (жен), 3-5 км (муж).

**Задание 2.** Способы дыхания во время бега.

**Практическое занятие 6.** Беседа: волевые качества, их воспитание средствами физической культуры и спорта. Дать представление о составлении индивидуальных программ оздоровительных физических упражнений аэробной направленности в соответствии с индивидуальным уровнем состояния здоровья. Воспитание общей выносливости - бег 2 км (жен), 3 км (муж). Темп - по самочувствию. Упражнения на восстановление дыхания, гибкость, психорегуляцию.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Физические упражнения аэробной направленности в соответствии с индивидуальным уровнем состояния здоровья.

**Задание 1.** Воспитание общей выносливости - бег 2 км (жен), 3 км (муж). Темп - по самочувствию.

**Задание 2.** Упражнения на восстановление дыхания, гибкость, психорегуляцию.

**Практическое занятие 7.** Беседа: правила соревнований в беге на длинные и средние дистанции. Психологическая и функциональная подготовка к забегу. Общеразвивающие, подготовительные упражнения. Забег на 2 км (жен), 3 км (муж) в виде внутригрупповых соревнований. Подведение итогов. Сравнительный анализ с контрольными нормативами.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Бег на длинные и средние дистанции. Психологическая и функциональная подготовка к забегу.

**Задание 1.** Общеразвивающие, подготовительные упражнения к бегу.

**Задание 2.** Забег на 2 км (жен), 3 км (муж) в виде внутригрупповых соревнований.

**Задание 3.** Подведение итогов. Сравнительный анализ с контрольными нормативами.

**Практическое занятие 8.** Беседа: Здоровье человека как ценность и факторы, его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. Объяснение и показ техники бега по прямой. 1.Разминка, стартовые ускорения, диагностика физической подготовленности студентов. Сравнение индивидуальных результатов с нормами и требованиями программы. 2. Повторные пробежки на дистанции 80—100 м. 3. Бег с высоким подниманием коленей, бег прыжками, семенящий бег, бег с забрасыванием голени назад, имитация движений рук, стоя на месте, и др. Правильно ставить стопы па грунт, отталкиваться и выносить бедро маxовой ноги, выполнять правильные движения руками при беге. Скорость в начальных пробежках невысокая, затем средняя. Пробежки выполняются как группой бегунов, так и по одному.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Легкая атлетика. Объяснение и показ техники бега по прямой.

**Задание 1.** Разминка, стартовые ускорения, диагностика физической подготовленности студентов.

**Задание 2.** Повторные пробежки на дистанции 80—100 м.

**Задание 3.** Бег с высоким подниманием коленей, бег прыжками, семенящий бег, бег с забрасыванием голени назад, имитация движений рук, стоя на месте, и др.

**Практическое занятие 9.** Беседа: Общая и профессионально-прикладная физическая подготовка. Их цели и задачи. Характеристика основных мышц плечевого пояса и упражнений на их развитие (мышцы шеи, трапециевидная мышца, дельтовидные мышцы). Преподаватель объясняет и демонстрирует разновидность упражнений на развитие перечисленных групп мышц (упражнения с собственным весом тела, в сопротивлении партнера, с гантелями, штангой, эспандером, на снарядах и специальных тренажерах, в положении стоя, сидя, лежа на скамейке и т.д.). После соответствующей разминки и самомассажа студенты выполняют весь комплекс упражнений. Нагрузка умеренной интенсивности. повторения 6-10 раз в одном подходе, количество подходов (серий) для каждого упражнения не больше двух. Бег трусцой, упражнения на расслабление, самомассаж. ППФП - упражнения для глаз.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Общая и профессионально-прикладная физическая подготовка.

**Задание 1.** Характеристика основных мышц плечевого пояса и упражнений на их развитие (мышцы шеи, трапециевидная мышца, дельтовидные мышцы).

**Задание 2.** Разновидность упражнений на развитие перечисленных групп мышц (упражнения с собственным весом тела, в сопротивлении партнера, с гантелями, штангой, эспандером, на снарядах и специальных тренажерах, в положении стоя, сидя, лежа на скамейке и т.д.).

**Задание 3.** Бег трусцой, упражнения на расслабление, самомассаж.

**Практическое занятие 10. Беседа:** Возможность и условия коррекции физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте. Базовая тренировка дельтовидных мышц: передние, боковые, задние. Специализированная тренировка для всех трех головок дельтовидных мышц. Разминка легким весом, изучение жима штанги стоя, сидя. Снятие нагрузки с позвоночника в висе на перекладине.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Возможность и условия коррекции физического развития, телосложения,

двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте

**Задание 1.** Базовая тренировка дельтовидных мышц: передние, боковые, задние.

**Задание 2.** Специализированная тренировка для всех трех головок дельтовидных мышц.

**Задание 3.** Снятие нагрузки с позвоночника в висе на перекладине.

**Практическое занятие 11.** Беседа: Формы занятий физическими упражнениями. Учебно-тренировочное занятие как основная форма обучения физическими упражнениям. Структура и направленность учебно-тренировочного занятия.

Типы физиологической конституции человека:

- эндоморфный, эктоморфный, мезоморфный, особенности тренировок для каждого типа конституции человека,
- определение веса и нагрузки, количество подходов для каждого.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Типы физиологической конституции человека:

**Задание 1.** Эндоморфный, эктоморфный, мезоморфный.

**Задание 2.** Особенности тренировок для каждого типа конституции человека.

**Задание 3.** Определение веса и нагрузки, количество подходов для каждого.

**Практическое занятие 12.** Беседа: Структура жизнедеятельности студентов и её отражение в образе жизни. Здоровый образ жизни и его составляющие. Влияние разных типов хватов (узкий, средний, широкий) на развитие мышц груди. Развитие внешней, внутренней мышц груди жимом лежа узким и широким хватом, проработка мышц груди на наклонной доске (от 0° до 45°). Упражнения для растяжки груди. Методический разбор и апробация активных методов развития гибкости.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Влияние разных типов хватов (узкий, средний, широкий) на развитие мышц груди.

**Задание 1.** Развитие внешней, внутренней мышц груди жимом лежа узким и широким хватом, проработка мышц груди на наклонной доске (от 0° до 45°).

**Задание 2.** Упражнения для растяжки груди.

**Задание 3.** Методический разбор и апробация активных методов развития гибкости.

**Практическое занятие 13.** Беседа: Личное отношение к здоровью как условие формирования здорового образа жизни. Основные требования к организации здорового образа жизни, физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни. Силовая выносливость мышц, работа с весом для уменьшения объема мышц (сжигание жировых отложений). Использование беговых дорожек, велотренажера в зале атлетической гимнастики. Измерение ЧСС при интенсивной нагрузке. Методический разбор и апробация пассивных методов развития гибкости.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Силовая выносливость мышц, работа с весом для уменьшения объема мышц (сжигание жировых отложений).

**Задание 2.** Использование беговых дорожек, велотренажера в зале атлетической гимнастики.

**Задание 3.** Измерение ЧСС при интенсивной нагрузке.

**Практическое занятие 14. Беседа:** Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Воздействие природных и социально-экологических факторов на организм и жизнедеятельность человека. Влияние скорости выполнения упражнения на рост мышц. Значение обратного движения при выполнении упражнений для наращивания мышечной массы на примере бицепса. Проработка бицепса с помощью штанги и гантелей. Применение супер серий для наращивания мышц. Методический разбор и апробация комбинированных методов развития гибкости.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Влияние скорости выполнения упражнения на рост мышц.

**Задание 2.** Значение обратного движения при выполнении упражнений для наращивания мышечной массы на примере бицепса. Проработка бицепса с помощью штанги и гантелей.

**Задание 3.** Применение супер серий для наращивания мышц.

**Практическое занятие 15.** Беседа: Средства физической культуры и спорта в управлении совершенствованием функциональных возможностей организма в целях обеспечения умственной и физической деятельности. Гиподинамия и ее отрицательное влияние на человека. Подготовка к сдаче контрольных нормативов. Общие разминочные упражнения. Развитие координации движений. Силовые комплексные упражнения. Упражнения на брусьях: сгибание и разгибание рук в упоре, подъем ног. Упражнения с использованием отягощений (гири, штанга, гантели, тренажеры и другие). Упражнения на развитие верхней и нижней части пресса с максимальным количеством повторений «до отказа».

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика. Подготовка к сдаче контрольных нормативов.

**Задание 1.** Силовые комплексные упражнения.

**Задание 2.** Упражнения на брусьях: сгибание и разгибание рук в упоре, подъем ног.

**Задание 3.** Упражнения с использованием отягощений (гири, штанга, гантели, тренажеры и другие).

**Практическое занятие 16.** Контрольное занятие. Устный опрос, письменное тестирование, сдача зачетных требований, подведение итогов.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика. Сдача зачетных требований.

**Задание 1.** Подтягивание в висе лежа (перекладина на высоте 90 см)/ жен.

**Задание 2.** Отжимание от гимнастической скамейки./жен.

**Задание 3.** Приседание на одной ноге, опора на стенку (количество раз на каждой)./жен.

**Задание 4.** Поднимание и опускание туловища из положения лежа на спине, ноги закреплены./жен.

**Задание 5.** Опускание и поднимание туловища до положения легкого прогиба из положения лежа на гимнастической скамейки на бедрах лицом вниз, руки за спиной, ноги закреплены./жен.

**Задание 6.** Подтягивание на перекладине./муж.

**Задание 7.** Сгибание и разгибание рук в упоре на брусьях./муж.

**Задание 8.** Силовой переворот в упор на перекладине./муж.

**Задание 9.** В висе поднимание ног до касания перекладины./муж.

**Задание 10.** Опускание и поднимание туловища до положения легкого прогиба из положения лежа на гимнастической скамейки, на бедрах лицом вниз, руки за головой, ноги закреплены./муж.

## **Семестр 2**

**Практическое занятие 1.** Беседа: Питание атлета. Техника безопасности на занятиях атлетической гимнастикой. Продолжить характеристику основных мышц и упражнений на их развитие (широкие и длинные мышцы спины; четырехглавая, двуглавая и икроножная мышцы ног; прямые и косые мышцы живота). Разминка, самомассаж, выполнение комплекса упражнений на перечисленные группы мышц. Нагрузка умеренной интенсивности. Бег трусцой, упражнения на гибкость и расслабление, самомассаж. ППФП - упражнения на снятие головной боли (надавливание и массаж активных точек).

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Разминка, самомассаж, выполнение комплекса упражнений.

**Задание 2.** Нагрузка умеренной интенсивности.

**Задание 3.** Бег трусцой, упражнения на гибкость и расслабление, самомассаж.

**Практическое занятие 2.** Беседа: Определение понятия «сила». Силовые усилия и разновидность силовых способностей. Основные условия развития силы. Оздоровительное и прикладное значение силовых упражнений. Разновидность направлений атлетической гимнастики. Продолжить характеристику основных мышц и упражнений на их развитие: мышцы предплечья, двуглавая и трехглавая мышцы плеча, большая грудная мышца. Разновидность упражнений с собственным весом тела, в сопротивлении партнера, с гантелями, штангой, эспандером, на снарядах и специальных тренажерах, в положении стоя, сидя, лежа на скамейке и т.д. Разминка, самомассаж, выполнение всего комплекса объясненных преподавателем упражнений. Нагрузка умеренной интенсивности, напряжение усилий составляет 50% от максимально возможного, количество серий для каждого упражнения не более двух. Упражнения на расслабление, бег трусцой, самомассаж. ППФП - упражнения для пальцев, кистей рук.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Разминка, самомассаж, выполнение комплекса упражнений.

**Задание 2.** Нагрузка умеренной интенсивности.

**Задание 3.** Бег трусцой, упражнения на гибкость и расслабление, самомассаж.

**Практическое занятие 3.** Беседа. Развитие силовой выносливости. Круговая тренировка в режиме непрерывной нагрузки. Упражнения подбираются для основных групп мышц (8-10 станций) и выполняются на максимальное количество повторений в течении 15-20 секунд, после чего происходит смена станции. Объем нагрузки в пределах трех серий. Отдых между сериями (5-7 минут) заполняется упражнениями на дыхание и расслабление. Подвижные игры на внимание. ППФП - упражнения на снижение уровня психической напряженности.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Разминка, самомассаж, выполнение комплекса упражнений.

**Задание 2.** Круговая тренировка в режиме непрерывной нагрузки.

**Задание 3.** Подвижные игры на внимание. ППФП - упражнения на снижение уровня психической напряженности.

**Практическое занятие 4.** Беседа: Отечественные методические системы развития силы и построения красоты тела. Корригирующая гимнастика.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Тренировка по методу локальной проработки мышц.

**Задание 2.** Прорабатываются мышцы разными упражнениями одной направленности от 1 до 3 групп мышц.

**Практическое занятие 5.** Тренировка по методу локальной проработки мышц. Прорабатываются мышцы разными упражнениями одной направленности от 1 до 3 групп мышц. Бег трусцой, упражнения на расслабление, гибкость, самомассаж. ППФП - упражнения для профилактики остеохондроза.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Бег трусцой.

**Задание 2.** Упражнения на расслабление, гибкость, самомассаж.

**Практическое занятие 6.** Беседа: Физиологические механизмы и закономерности совершенствования отдельных систем организма под воздействием направленной физической тренировки. Развитие силы, поддержание тонуса мышц методом статических напряжений. Показывается основная методика проведения изометрических упражнений на основные мышечные группы. Проработка основных мышечных групп методом изометрических упражнений (один подход на одну группу мышц). Бег трусцой, упражнения на расслабление и гибкость.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Развитие силы, поддержание тонуса мышц методом статических напряжений.

**Задание 2.** Проработка основных мышечных групп методом изометрических упражнений (один подход на одну группу мышц).

**Задание 3.** Бег трусцой, упражнения на расслабление и гибкость.

**Практическое занятие 7.** Беседа: Двигательная функция и повышение устойчивости организма человека к различным условиям внешней среды. Разбор понятий координация и ловкость, средства их развития. Основные атлетические упражнения с собственным весом тела. Комплексное развитие основных мышечных групп по методу круговой тренировки. Подбираются 10-14 упражнений с собственным весом тела. Задание выполняется в режиме интервальной нагрузки в количестве трех серий. Интервал отдыха между станциями - 2 минуты, а между сериями - 5 минут. Упражнения для мышц шеи. Бег трусцой, упражнения на расслабление, гибкость, самомассаж.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Основные атлетические упражнения с собственным весом тела.

**Задание 2.** Комплексное развитие основных мышечных групп по методу круговой тренировки.

**Задание 3.** Бег трусцой, упражнения на расслабление, гибкость, самомассаж.

**Практическое занятие 8. Беседа:** Продолжение разговора о методических направлениях развития силовых способностей. Применение упражнений акробатики для развития ловкости. Круговая тренировка и ее разновидности. Атлетическая гимнастика как эффективное средство регулировки веса тела. Развитие силовой выносливости. Круговая тренировка в режиме непрерывной нагрузки. Упражнения подбираются для основных групп мышц (8-10 станций) и выполняются на максимальное количество повторений в течении 15-20 секунд, после чего происходит смена станции. Объем нагрузки в

пределах трех серий. Отдых между сериями (5-7 минут) заполняется упражнениями на дыхание и расслабление. Подвижные игры на внимание. ППФП - упражнения на снижение уровня психической напряженности.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Применение упражнений акробатики для развития ловкости.

**Задание 2.** Круговая тренировка и ее разновидности.

**Задание 3.** Круговая тренировка в режиме непрерывной нагрузки.

**Практическое занятие 9.** Беседа: Здоровье человека как ценность и факторы, его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. Применение упражнений на сохранение и восстановление равновесия для развития ловкости и координации движений. Комплексное развитие силы основных мышечных групп. Круговая тренировка в режиме интервальной нагрузки. Интервал отдыха между станциями - 2-3 минуты. Количество повторений 8-15 раз. ППФП - упражнения на ягодичные мышцы в положении сидя на стуле. Упражнения на гибкость и расслабление.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Применение упражнений на сохранение и восстановление равновесия для развития ловкости и координации движений

**Задание 2.** Комплексное развитие силы основных мышечных групп.

**Задание 3.** Круговая тренировка в режиме интервальной нагрузки.

**Практическое занятие 10.** Беседа: Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий, формы и содержание самостоятельных занятий.

-Ознакомить студентов с основами техники бега на 100м. Дать характеристику факторов, определяющих результат в беге на 100м. Рассказать о методических основах подготовки спринтеров. Воспитание скоростно-силовых качеств. Прыжки через барьеры, многоскоки на одной ноге, на двух и т.д. Развитие анаэробных способностей. Совершенствование техники низкого старта.

-Бег с низкого старта 5x20м (отдых между пробежками от 3 до 5 минут).

-Бег - 60+80+ 100+60м (отдых между пробежками от 5 до 7 минут, темп средней и большой интенсивности, ЧСС - 140-180 уд. мин.).

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Легкая атлетика.

**Задание 1.** Техника бега на 100м

**Задание 2.** Прыжки через барьеры, многоскоки на одной ноге, на двух и т.д. Развитие анаэробных способностей. Совершенствование техники низкого старта.

**Задание 3.** Бег с низкого старта 5x20м

**Задание 4.** Бег - 60+80+ 100+60м (отдых между пробежками от 5 до 7 минут, темп средней и большой интенсивности, ЧСС - 140-180 уд. мин.).

**Практическое занятие 11.** Диагностика физической подготовленности студентов. Прием контрольных нормативов. Сравнение индивидуальных результатов с нормами и требованиями программы.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируется следующая компетенция у обучающегося УК-7.1

**Практические задания:** Легкая атлетика.

**Задание 1.** Бег- 100, 200, 2000 (девушки), 3000 (юноши) м.

**Задание 2.** Прыжок в длину с места.

**Задание 3.** Метание малого мяча.

**Практическое занятие 12.** Беседа: Особенности самостоятельных занятий. Планирование и управление самостоятельными занятиями. Воспитание скоростно-силовых качеств. Прыжки через барьеры (8-9x10), или многоскоки. Развитие равновесия в условиях стадиона. Воспитание специальной выносливости в беге на 100м.

-Бег в горку - 60+80+100+150+100м (отдых между пробежками от 5 до 7 минут). /Пр./  
Упражнения на дыхание, бег трусцой - 7-10 минут.

**Цель занятия в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2**

**Практические задания:** Легкая атлетика.

**Задание 1.** Техника бега на 100м

**Задание 2.** Прыжки через барьеры, многоскоки на одной ноге, на двух и т.д. Развитие анаэробных способностей. Совершенствование техники низкого старта.

**Задание 3.** Бег с низкого старта 5x20м

**Задание 4.** Бег - 60+80+ 100+60м (отдых между пробежками от 5 до 7 минут, темп средней и большой интенсивности, ЧСС - 140-180 уд. мин.).

**Практическое занятие 13.** Беседа: Границы интенсивности нагрузок в условиях самостоятельных занятий у лиц разного возраста. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Воспитание скоростно-силовых качеств. Прыжки на одной ноге, на двух, с места тройной (всего до 50 прыжков) или прыжки через барьер 8-10 раз. Воспитание специальной выносливости в беге на 100м. Обратить внимание на технику работы руками.

-Бег -100+200+200+100м (температура воздуха от 5 до 7 минут). Упражнения на дыхание и гибкость.

**Цель занятия в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2**

**Практические задания:** Легкая атлетика.

**Задание 1.** Воспитание скоростно-силовых качеств. Прыжки на одной ноге, на двух, с места тройной (всего до 50 прыжков) или прыжки через барьер 8-10 раз.

**Задание 2.** Прыжки на одной ноге, на двух, с места тройной (всего до 50 прыжков) или прыжки через барьер 8-10 раз.

**Задание 3.** Воспитание специальной выносливости в беге на 100м. Обратить внимание на технику работы руками.

**Задание 4.** Бег -100+200+200+100м (температура воздуха от 5 до 7 минут).

**Практическое занятие 14.** Беседа: Ознакомить студентов с правилами судейства в беге на короткие дистанции. Количество судей, оснащение, основные нарушения правил участниками соревнований. Продолжить воспитание скоростно-силовых качеств. Прыжки в разножку 5-7x15 раз. Воспитание специальной выносливости в беге на короткие дистанции. Бег 5x100м под уклон. Второй и третий отрезок в полную силу. Интервал отдыха до 7 минут. Самомассаж, упражнения на гибкость.

**Цель занятия в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2**

**Практические задания:** Легкая атлетика.

**Задание 1.** Продолжить воспитание скоростно-силовых качеств. Прыжки в разножку 5-7x15 раз.

**Задание 2.** Воспитание специальной выносливости в беге на короткие дистанции.

**Задание 3.** Воспитание специальной выносливости в беге на 100м. Обратить внимание на технику работы руками.

**Задание 4.** Бег 5x100м под уклон. Второй и третий отрезок в полную силу. Интервал отдыха до 7 минут.

**Практическое занятие 15.** Беседа: Диагностика и самодиагностика состояния организма при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Возможность и условия коррекции физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте. Сдача нормативов, устный опрос, письменное тестирование.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика. Сдача зачетных требований.

**Задание 1.** Подтягивание в висе лежа (перекладина на высоте 90 см)/ жен.

**Задание 2.** Отжимание от гимнастической скамейки./жен.

**Задание 3.** Приседание на одной ноге, опора на стенку (количество раз на каждой)./жен.

**Задание 4.** Поднимание и опускание туловища из положения лежа на спине, ноги закреплены./жен.

**Задание 5.** Опускание и поднимание туловища до положения легкого прогиба из положения лежа на гимнастической скамейки на бедрах лицом вниз, руки за спиной, ноги закреплены./жен.

**Задание 6.** Подтягивание на перекладин./муж.

**Задание 7.** Сгибание и разгибание рук в упоре на брусьях./муж.

**Задание 8.** Силовой переворот в упор на перекладине./муж.

**Задание 9.** В висе поднимание ног до касания перекладины./муж.

**Задание 10.** Опускание и поднимание туловища до положения легкого прогиба из положения лежа на гимнастической скамейки, на бедрах лицом вниз, руки за головой, ноги закреплены./муж.

**Практическое занятие 16.** Контрольное занятие. Устный опрос, письменное тестирование. Подведение итогов, сдача зачетных требований.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика. Сдача зачетных требований.

**Задание 1.** Подтягивание в висе лежа (перекладина на высоте 90 см)/ жен.

**Задание 2.** Отжимание от гимнастической скамейки./жен.

**Задание 3.** Приседание на одной ноге, опора на стенку (количество раз на каждой)./жен.

**Задание 4.** Поднимание и опускание туловища из положения лежа на спине, ноги закреплены./жен.

**Задание 5.** Опускание и поднимание туловища до положения легкого прогиба из положения лежа на гимнастической скамейки на бедрах лицом вниз, руки за спиной, ноги закреплены./жен.

**Задание 6.** Подтягивание на перекладин./муж.

**Задание 7.** Сгибание и разгибание рук в упоре на брусьях./муж.

**Задание 8.** Силовой переворот в упор на перекладине./муж.

**Задание 9.** В висе поднимание ног до касания перекладины./муж.

**Задание 10.** Опускание и поднимание туловища до положения легкого прогиба из положения лежа на гимнастической скамейки, на бедрах лицом вниз, руки за головой, ноги закреплены./муж.

### **Семестр 3**

**Практическое занятие 1.** Беседа: Организация самостоятельных занятий легкой атлетикой. Характер содержания занятий в зависимости от возраста. Дыхательные упражнения как средство

регуляции и саморегуляции психических состояний. Воспитание специальной выносливости в беге на 100м.

**Совершенствование техники бега по дистанции:**

-Бег на время с низкого старта - 1x20м, с высокого старта - 1x20м.

-Бег с хода на время - 1x20, 1x30.

-Бег в среднем темпе -3x100м (отдых между пробежками от 5 до 7 минут).

-ОФП.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Легкая атлетика. Совершенствование техники бега по дистанции.

**Задание 1.** Бег на время с низкого старта - 1x20м, с высокого старта - 1x20м.

**Задание 2.** Бег с хода на время - 1x20, 1x30.

**Задание 3.** Бег в среднем темпе -3x100м (отдых между пробежками от 5 до 7 минут).

**Задание 4.** ОФП.

**Практическое занятие 2.** Беседа: Массовый спорт и спорт высших достижений, их цели и задачи. Спортивная классификация. Студенческий спорт.

Бег на короткие дистанции – требования к физическим качествам.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Совершенствование техники бега на повороте.

**Задание 1.** Бег с ускорением на повороте дорожки с большим радиусом (4-я дорожка).

**Задание 2.** Бег с ускорением на повороте на первой дорожке (50-80 м), в средней интенсивности.

**Задание 3.** Бег по кругу радиусом 20—10 м с различной скоростью

**Задание 4.** Бег с ускорением на повороте с выходом на прямую (80—100 м) с различной скоростью.

**Задание 5.** Бег с ускорением на прямой с входом в поворот (80—100 м) с различной скоростью.

**Задание 6.** Развитие ловкости и равновесия.

**Задание 7.** Упражнения на дыхание, бег трусцой.

**Практическое занятие 3.** Беседа: Спортивные соревнования как средство и метод общей физической, профессионально-прикладной, спортивной подготовки студентов. Система студенческих спортивных соревнований.

Эстафетный бег, дистанции. Совершенствование техники передачи эстафетной палочки.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Эстафетный бег, дистанции. Совершенствование техники передачи эстафетной палочки.

**Задание 1.** Объяснением и демонстрацией создать представление о способе передачи эстафетной палочки.

**Задание 2.** Передача эстафетной палочки правой и левой руками стоя на месте, с предварительной имитацией работы рук при беге.

**Задание 3.** Передача эстафетной палочки по сигналу преподавателя при передвижении шагом.

**Задание 4.** То же, по сигналу передающего.

**Задание 5.** Передача эстафетной палочки по сигналу передающего при передвижении медленным, а затем быстрым бегом. Контрольную отметку устанавливает преподаватель (тренер).

**Задание 6.** Передача эстафетной палочки при быстром беге по отдельной дорожке.

**Задание 7.** Упражнения на дыхание и гибкость.

**Практическое занятие 4.** Беседа: Общественные студенческие спортивные организации. Олимпийские игры и Универсиады. Современные популярные системы физических упражнений. Эстафетный бег – правила соревнований. Особенности судейства.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Легкая атлетика. Совершенствование старта бегуна, принимающего эстафету.

**Задание 1.** Старт на прямой из положения с опорой на одну руку.

**Задание 2.** Старт на отдельной дорожке на повороте (при выходе на прямую) с опорой на одну руку.

**Задание 3.** Старт на отдельной дорожке по прямой (при входе в вираж).

**Задание 4.** Определение расстояния от начала зоны до контрольной отметки.

**Задание 5.** Старт на отдельной дорожке, в момент достижения передающим контрольной отметки.

**Задание 6.** Командный эстафетный бег на полную дистанцию с участием двух и более команд. Саморегуляция.

**Практическое занятие 5.** Беседа: Мотивация и обоснование индивидуального выбора студентом вида спорта или системы физических упражнений для регулярных занятий. Прыжки в длину, способы прыжков. Совершенствование отталкивания в сочетании с разбегом.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Легкая атлетика.

**Задание 1.** Из положения стоя – толчковая нога впереди на всей стопе, маховая отставлена назад на 30-40 см, руки опущены, вынести согнутую в колене маховою ногу вперед-вверх, поднимаясь на толчковой ноге, руку, одноименную толчковой ноге, поднять согнутой в локтевом суставе вперед-вверх, другую отвести назад.

**Задание 2-3.** То же, но с разбега от 2-3 шагов до 10.

**Задание 4.** То же, но перед приземлением к маховой ноге подтянуть толчковую и приземляться на обе ноги в яму.

**Задание 5.** Прыжки в длину с разбега с приземлением в яму. Гладкий бег. Упражнения на расслабление, психорегуляцию.

**Практическое занятие 6. Беседа.** Основные пути достижения необходимой структуры подготовленности занимающихся. Правила соревнований, Судейство забегов на длинные и средние дистанции. Совершенствование в технике бега на средние и длинные дистанции.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Легкая атлетика.

**Задание 1.** Повторные пробежки от 100 до 300 м.

**Задание 2.** Бег с различной скоростью и ускорениями на дистанции до 400 м.

**Задание 3.** Гладкий с высокого старта на 40—80 м.

**Задание 4.** Ускорения на 40—60 м с последующим бегом по инерции.

**Задание 5.** Ускорения на 80—120 м с расслаблением в середине (10—15 м).

**Практическое занятие 7.** Беседа: Модельные характеристики спортсмена высокого класса. Определение цели и задач спортивной подготовки (или занятий системой физических упражнений) в условиях вуза. Возможные формы организации тренировки в вузе.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Легкая атлетика.

**Задание 1.** Метания в легкой атлетике (копье, граната, диск. малый мяч).

**Задание 2.** Совершенствование техники метания малого мяча. Метания с места, с разбега, с выполнением скрестных шагов.

**Задание 3.** Воспитание общей выносливости - бег 2 км (жен), 3 км (муж). Темп - по самочувствию.

**Задание 4.** Упражнения на восстановление дыхания, гибкость, психорегуляцию

**Практическое занятие 8. Беседа:** Техника безопасности при занятиях в тренажерном зале.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируется следующая компетенция у обучающегося УК-7.1

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Разминка. Проработка методики развития координации движений с применением баскетбольного мяча (броски, ловля различные ведения, попадания в цель) и т.п.

**Задание 2.** Круговая тренировка основных мышечных групп с использованием не менее 10 станций, расслабление, самомассаж.

**Задание 3.** ППФП - упражнения для глаз.

**Практическое занятие 9.** Беседа: Диагностика и самодиагностика состояния организма при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Врачебный контроль, его содержание. Педагогический контроль и его содержание.

Развитие координации движений средствами игры в баскетбол. Упражнение на равновесие в условиях спортивного зала. Изучение упражнений для проработки трапециевидных мышц. Подведение итогов, разбор ошибок.

**Цель занятия в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2**

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Выполнение упражнений подъем плеч вверх со штангой и гантелями;

**Задание 2.** Выполнение упражнения – тяга штанги к подбородку.

**Задание 3.** Проработка отстающих мышечных групп по индивидуальному плану. Снятие нагрузки с позвоночника в висе на перекладине.

**Практическое занятие 10.** Беседа: Коррекция содержания и методики занятий физическими упражнениями и спортом по результатам показателей контроля:

- акробатические упражнения для развития ловкости.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Изучение упражнений на бицепс со штангой (классический жим, французский жим лежа, стоя).

**Задание 2.** Изучение упражнений для развития мышц трицепса с гантелями.

**Задание 3.** Изучение упражнений для развития трицепса с боковым тренажером.

**Задание 4.** Определение веса и нагрузки, количество подходов для каждого.

**Задание 5.** Проработка отстающих мышечных групп по индивидуальному плану.

**Практическое занятие 11.** Беседа: Производственная физическая культура, физкультминутка. Производственная гимнастика (физкультпауза). Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов. Предупреждение травм при занятиях с упражнениями для развития мышц основного разгибателя спины.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Гиперэкстензия

**Задание 2.** Наклоны (стоя, сидя)

**Задание 3.** становая тяга

**Задание 4.** Проработка отстающих мышечных групп по индивидуальному плану,

**Задание 5.** Поднимание ног в висе на перекладине.

**Практическое занятие 12.** Беседа: Влияние индивидуальных особенностей, географо-климатических условий и других факторов на содержание физической культуры специалистов, работающих на производстве. Роль будущих специалистов по внедрению физической культуры в производственном коллективе. Измерение ЧСС при интенсивной нагрузке. Комплекс упражнений для мышц груди:

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Жим лежа (горизонтально) (штанга).

**Задание 2.** Жим лежа ( $45^{\circ}$ ) (штанга).

**Задание 3.** Жим лежа (горизонтально) (гантели).

**Задание 4.** Жим лежа ( $45^{\circ}$ ) (гантели).

**Задание 5.** Разводка ( $45^{\circ}$ ).

**Задание 6.** Разводка (горизонтально).

**Задание 7.** Пулевер.

**Практическое занятие 13.** Беседа: Использование средств физической культуры для оптимизации работоспособности, профилактики эмоционального и психофизиологического утомления студентов, повышения эффективности учебного труда.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1** Развитие передней поверхности бедра с помощью тренажеров, блоковых тренажеров, тренажер для приседаний.

**Задание 2.** Использование блоковых тренажеров для развития ягодичных мышц и мышц задней поверхности бедра.

**Задание 3.** Проработка отстающих мышечных групп по индивидуальному плану. **Задание 7.** Упражнения на расслабление.

**Практическое занятие 14.** Беседа: Психофизиологическая характеристика интеллектуальной деятельности и учебного труда студентов. Динамика работоспособности студентов в учебном году и факторы ее определяющие. Общие разминочные упражнения. Развитие координации движений. Силовые комплексные упражнения. Эстафеты.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1** Упражнения на брусьях: сгибание и разгибание рук в упоре, подъем ног.

**Задание 2.** Упражнения с использованием отягощений (гири, штанга, гантели, тренажеры и другие).

**Задание 3.** Проработка отстающих мышечных групп по индивидуальному плану. **Задание 4.** Упражнения на расслабление.

**Практическое занятие 15.** Беседа: Причины изменения психофизического состояния студентов в период экзаменационной сессии, критерии эмоционального, психофизиологического утомления.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Поднимание верхней части туловища в положении лежа на спине. **Задание 2.** Отжимание на пальцах под углом 45 градусов к стене (3 подхода по 8 раз).

**Задание 3.** Тренировка на блоковом тренажере. Тяга на грудь.

**Задание 4.** Частое подпрыгивание на носках с высоким темпом (5 подходов по 3 раза).

**Задание 5.** Бег с высоким подниманием колен (3 подхода по 10 раз).

**Практическое занятие 16.** Контрольное занятие. Подведение итогов, сдача зачетных требований. Устный опрос, письменное тестирование.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Средства развития силы мышц

**Задание 2.** Работа мышц (концентрическая, эксцентрическая)

**Задание 3.** Силовые характеристики, их качества

**Задание 4.** Метод максимальных усилий

**Задание 5.** Ударный метод

**Задание 6.** Метод развития взрывной силы

**Задание 7.** Метод повторных усилий

**Задание 8.** Суперсерия, комбинация, подход

**Задание 9.** Мышцы антагонисты

#### Семестр 4

**Практическое занятие 1.** Беседа: Перспективное, текущее оперативное планирование подготовки. Использование средств атлетической гимнастики в разные возрастные периоды.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Разминка в виде физкультминутки (на оценку).

**Задание 2.** «Круговая тренировка» (12 станций, 60% нагрузки, 2 круга, пауза между станциями 30 секунд, пауза между кругами 2-3 минуты).

**Задание 3.** Упражнения на расслабление.

**Задание 4.** ППФП - упражнения для пальцев, кистей рук.

**Практическое занятие 2.** Беседа: Контроль за эффективностью тренировочных занятий. Специальные зачетные требования и нормативы по годам (семестрам) обучения по избранному виду спорта или системе физических упражнений.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Пиковое сокращение

**Задание 2.** Тренировка по принципу пикового сокращения мышц.

**Задание 3.** ППФП - самомассаж (руководит ст. т. на оценку).

**Задание 4.** ППФП - упражнения для снятия усталости глаз.

**Практическое занятие 3.** Беседа: Тренировка по принципу «жжения» и качественной тренировки (Д. Вейдер). Содержание принципов: а) выполнение двух - трех коротких неполных движения в конце обычной серии упражнений. Считается, что в этом случае в тренируемую мышцу перебрасывается дополнительное количество кров и локтатной кислоты. Это причиняет боль и жжение в мышцах. С другой стороны, продукты распада и кровь заставляют капилляры быстро расширяться, что способствует увеличению функций сосудистой системы. б) принцип качественной тренировки означает, по Д.Вейдеру, постоянное уменьшение отдыха между сериями. При этом, уменьшая время отдыха, атлет старается выполнить то же количество повторений или даже больше, чем ранее.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Тренировка по принципу жжения.

**Задание 2.** ПФП - разминка в виде физкультпаузы (на оценку).

**Задание 3.** Тренировка по вышеизложенному принципу.

**Задание 4.** ППФП - самомассаж (руководит ст. т. на оценку).

**Практическое занятие 4.** Беседа: Тренировка по принципу инстинкта и ступенчатого сета (Д. Вейдер). Содержание принципа: а) суть принципа инстинкта заключается в том, что только индивидуально можно определить, какой режим тренировок оказывает самое эффективное влияние на его мышцы. Вырабатывается это чувство в процессе опыта. Всегда надо помнить о своих индивидуальных особенностях; б) в первую очередь прорабатываются основные мышечные группы, между сериями используются упражнения для остальных мышц.

ППФП - разминка в виде физкультминутки (на оценку) Тренировка по вышеизложенному принципу.

ППФП - самомассаж (руководит ст. т. на оценку).

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Тренировка по принципу инстинкта и ступенчатого сета (Д. Вейдер)

**Задание 2.** Содержание принципа.

**Задание 3.** Тренировка по вышеизложенному принципу.

**Задание 4.** ППФП - самомассаж (руководит ст. т. на оценку).

**Практическое занятие 5.** Беседа: Тренировка по принципу скорости (Д. Вейдер). Содержание принципа: суть принципа заключается в том, что в традиционной атлетической тренировке упражнения выполняются в среднем темпе. Это лучший способ развития сильной, пропорциональной фигуры. Однако многие атлеты стремятся к большим размерам мышц. Принцип скорости соответствует этим целям. Он помогает справиться с большим весом снаряда, к которому еще нет привычки. Например, выполняются восемь-двенадцать повторений с небольшим весом снаряда, затем устанавливается большой вес, за счет взрыва силы и скорости преодолевается сопротивление веса, но с меньшим количеством повторений.

ППФП - разминка в виде физкультпаузы.

ППФП - упражнения на подъем уровня психического возбуждения.

ППФП - самомассаж (руководит ст. т. на оценку).

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Тренировка по принципу скорости (Д. Вейдер)

**Задание 2.** Содержание принципа.

**Задание 3.** Тренировка по вышеизложенному принципу.

**Задание 4.** ППФП - самомассаж (руководит ст. т. на оценку).

**Практическое занятие 6.** Беседа: Тренировочное занятие по принципу прогрессирующего увеличения нагрузки. Содержание принципа: чтобы увеличить силу, размер, выносливость мышц, нужно заставить мышцы работать с большей нагрузкой, чем они привыкли. К примеру, чтобы увеличить силовую выносливость, следует постоянно уменьшать отдых между подходами или увеличивать количество повторений, а чтобы увеличить размер мышц, надо тренироваться с возрастающими по весу отягощениями и увеличивать количество подходов. Этот принцип не отменяет постепенности и адаптации организма к нагрузке. Студент выбирает форму тренировки из 3 или 2 методических подходов и проводит на оценку.

ППФП - разминка в виде физкультпаузы (на оценку).

Тренировка по вышеизложенному принципу.

ППФП - самомассаж (руководит ст. т. на оценку).

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Тренировка по принципу прогрессирующего увеличения нагрузки (Д. Вейдер)

**Задание 2.** Содержание принципа.

**Задание 3.** Тренировка по вышеизложенному принципу.

**Задание 4.** ППФП - самомассаж (руководит ст. т. на оценку).

**Практическое занятие 7.** Беседа: Методические принципы физического воспитания. Методы физического воспитания. Основы обучения движению. Основы совершенствования физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания. Тренировка по принципу сетов с уменьшающимся весом снаряда (Д. Вейдер). Содержание принципа: многие атлеты называют этот метод «раздеванием». Система перехода от тяжелых отягощений к легким требует участия двух помощников, которые снимают «блинны» со штанги, когда завершается выполнение всех повторений с этим весом. Облегчая вес штанги, атлет получает возможность сделать еще повторение. Способ очень трудоемок, и его не рекомендуют применять более чем в одном - двух упражнениях за тренировку. ППФП - разминка в виде физкультпаузы (на оценку) Тренировка по вышеизложенному принципу. ППФП - самомассаж (руководит ст. т. на оценку).

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Тренировка по принципу сетов с уменьшающимся весом снаряда (Д. Вейдер).

**Задание 2.** Содержание принципа.

**Задание 3.** Тренировка по вышеизложенному принципу.

**Задание 4.** ППФП - самомассаж (руководит ст. т. на оценку).

**Практическое занятие 8.** Беседа: Интенсивность и зоны физических нагрузок. Значение мышечной релаксации. Круговая тренировка и ее разновидности. Атлетическая гимнастика как эффективное средство регулировки веса тела. Развитие силовой выносливости. Круговая тренировка в режиме непрерывной нагрузки. Упражнения подбираются для основных групп мышц (8-10 станций) и выполняются на максимальное количество повторений в течении 15-20 секунд, после чего происходит смена станции. Объем нагрузки в пределах трех серий. Отдых между сериями (5-7 минут) заполняется упражнениями на дыхание и расслабление. Подвижные игры на внимание. ППФП - упражнения на снижение уровня психической напряженности.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Развитие силовой выносливости.

**Задание 2.** Круговая тренировка в режиме непрерывной нагрузки.

**Задание 3.** Подвижные игры на внимание.

**Задание 4.** ППФП - упражнения на снижение уровня психической напряженности.

**Практическое занятие 9.** Беседа: Учебно-тренировочное занятие как основная форма обучения физическим упражнениям. Структура и направленность учебно-тренировочного занятия. Развитие ловкости средствами акробатики. Влияние разных типов хватов (узкий, средний, широкий) на развитие мышц груди:

- развитие внешней, внутренней мышц груди жимом лежа узким и широким хватом, проработка мышц груди на наклонной доске (от 0° до 45°)
- упражнения для растяжки груди.
- растяжка, дыхательные упражнения.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Влияние разных типов хватов (узкий, средний, широкий) на развитие мышц груди.

**Задание 2.** Развитие внешней, внутренней мышц груди жимом лежа узким и широким хватом, проработка мышц груди на наклонной доске (от 0° до 45°)

**Задание 3.** Упражнения для растяжки груди.

**Задание 4.** ППФП - упражнения на снижение уровня психической напряженности.

**Практическое занятие 10.** Беседа: Отечественные методические системы развития силы и построения красоты тела. Корrigирующая гимнастика. Развитие координации средствами баскетбола. Бросание, передачи, ловля мяча. Тренировка по методу локальной проработки мышц. Прорабатываются мышцы разными упражнениями одной направленности от 1 до 3 групп мышц. Бег трусцой, упражнения на расслабление, самомассаж.

ППФП - упражнения для профилактики остеохондроза.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Метод локальной проработки мышц.

**Задание 2** Тренировка по методу локальной проработки мышц.

**Задание 3.** Упражнения на расслабление, самомассаж.

**Задание 4.** ППФП - упражнения для профилактики остеохондроза.

**Практическое занятие 11.** Беседа: Возможность и условия коррекции физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте. Влияние скорости выполнения упражнения на рост мышц. Значение обратного движения при выполнении упражнений для наращивания мышечной массы на примере бицепса. Проработка бицепса с помощью штанги и гантелей.

Применение суперсерий для наращивания мышц.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Влияние скорости выполнения упражнения на рост мышц.

**Задание 2.** Значение обратного движения при выполнении упражнений для наращивания мышечной массы на примере бицепса.

**Задание 3.** Проработка бицепса с помощью штанги и гантелей.

**Задание 4.** Применение суперсерий для наращивания мышц.

**Практическое занятие 12.** Беседа: Основы совершенствования физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания.

Методика ударной тренировки. Выполнение задания по методу ударной тренировки.

Последовательное развитие силы мышц – антагонистов (сгибателей и разгибателей, приводящих и отводящих). Задание может выполняться как комплексно (на основные группы мышц), так и локально (на ограниченную группу мышц).

Подвижные игры, упражнения на расслабление и психорегуляцию.

ППФП - приемы самомассажа.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Принцип ударной тренировки.

**Задание 2.** Выполнение задания по методу ударной тренировки.

**Задание 3.** Последовательное развитие силы мышц – антагонистов (сгибателей и разгибателей, приводящих и отводящих).

**Задание 4.** Подвижные игры, упражнения на расслабление и психорегуляцию.

**Задание 5.** ППФП - приемы самомассажа.

**Практическое занятие 13.** Беседа: Социально-биологические основы физической культуры. Организм человека как единая саморазвивающаяся биологическая система. Функциональные системы организма.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Жим на брусьях (с отягощением).

**Задание 2.** Кроссовер (блоковый тренажер) стоя.

**Задание 3.** Жим лежа ( $45^{\circ}$ штанга).

**Задание 4.** Отжимание на подставках с провесом (с отягощением).

**Задание 5.** Жим лежа (горизонтально, штанга).

**Задание 6.** Жим лежа ( $45^{\circ}$ , штанга).

**Задание 7.** Разводка ( $45^{\circ}$  или горизонтально).

**Практическое занятие 14.** Беседа: Внешняя среда. Природные и социально-экологические факторы. Их воздействие на организм и жизнедеятельность человека. Взаимосвязь физической и умственной деятельности человека. Жим от груди горизонтально из-за головы (стоя / сидя). Подъем рук через стороны (гантели). Подъем рук вперед (гантели). Подъем рук через стороны согнувшись (стоя / сидя). Подъем плеч (гантели). Демонстрация дыхательных упражнений, саморегуляции средствами массажа.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Жим от груди горизонтально из-за головы (стоя / сидя).

**Задание 2.** Подъем рук через стороны (гантели).

**Задание 3.** Подъем рук вперед (гантели).

**Задание 4.** Подъем рук через стороны согнувшись (стоя / сидя).

**Задание 5.** Подъем плеч (гантели).

**Задание 6.** Демонстрация дыхательных упражнений, саморегуляции средствами массажа.

**Практическое занятие 15.** Беседа: Физиологические механизмы закономерности совершенствования отдельных систем организма под воздействием направленной физической тренировки. Приседание со штангой на плечах. Выпады (штанга). Приседание со штангой между ног (Седлом). Становая тяга на прямых ногах. Подъем на носки согнувшись с партнером, сидящем на пояснице. Подъем на носки в ходьбе со штангой на спине. Сдача рефератов.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Приседание со штангой на плечах.

**Задание 2.** Выпады (штанга).

**Задание 3.** Приседание со штангой между ног (Седлом).

**Задание 4.** Становая тяга на прямых ногах.

**Задание 5.** Подъем на носки согнувшись с партнером, сидящем на пояснице.

**Задание 6.** Подъем на носки в ходьбе со штангой на спине.

**Практическое занятие 16.** Контрольное занятие. Подведение итогов, устный опрос, письменное тестирование, сдача зачетных требований.

**Цель занятия** в результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося УК-7.1;УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика. Сдача зачетных требований.

**Задание 1.** Подтягивание в висе лежа (перекладина на высоте 90 см)/ жен.

**Задание 2.** Отжимание от гимнастической скамейки./жен.

**Задание 3.** Приседание на одной ноге, опора на стенку (количество раз на каждой)./жен.

**Задание 4.** Поднимание и опускание туловища из положения лежа на спине, ноги закреплены./жен.

**Задание 5.** Опускание и поднимание туловища до положения легкого прогиба из положения лежа на гимнастической скамейке на бедрах лицом вниз, руки за спиной, ноги закреплены./жен.

**Задание 6.** Подтягивание на перекладине./муж.

**Задание 7.** Сгибание и разгибание рук в упоре на брусьях./муж.

**Задание 8.** Силовой переворот в упор на перекладине./муж.

**Задание 9.** В висе поднимание ног до касания перекладины./муж.

**Задание 10.** Опускание и поднимание туловища до положения легкого прогиба из положения лежа на гимнастической скамейке, на бедрах лицом вниз, руки за головой, ноги закреплены./муж.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

<b>Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Эммерт М. С., Фадина О. О., Шевелева И. Н., Мельникова О. А.	Общая физическая подготовка в рамках самостоятельных занятий студентов: Учебное пособие	Омск: Омский государственный технический университет, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/78446.html">http://www.iprbookshop.ru/78446.html</a>
Л1.2	Каткова А. М., Храмцова А. И.	Физическая культура и спорт: Учебное наглядное пособие	Москва: Московский педагогический государственный университет, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79030.html">http://www.iprbookshop.ru/79030.html</a>
<b>Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Тычинин Н. В., Суханов В. М., Беланов А. Э.	Физическая культура в техническом вузе: Учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный инженерный университет, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/70820.html">http://www.iprbookshop.ru/70820.html</a>
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.2	Небытова Л. А., Катренко М. В., Соколова Н. И.	Физическая культура: Учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/75608.html">http://www.iprbookshop.ru/75608.html</a>
Л2.3	Зайцева Г. А.	Физическая культура. Оптимальная двигательная активность: Учебно-методическое пособие	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/78532.html">http://www.iprbookshop.ru/78532.html</a>
<b>Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	Бавыкина Л. А., Колесник А. П., Кушнирчук О. М.	Умственный труд и физическая культура: Учебно-методическое пособие	Симферополь: Университет экономики и управления, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/73271.html">http://www.iprbookshop.ru/73271.html</a>
<b>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Матвеев, Л. П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты : учебник для вузов физической культуры и спорта / Л. П. Матвеев. — 7-е изд. — Москва : Издательство «Спорт», 2020. — 344 с. — ISBN 978-5-906132-50-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].			
Э2	Система физической подготовки студентов вузовской и допризывной молодежи. Преодоление препятствий, плавание, ускоренное передвижение и легкая атлетика : учебное пособие / А. В. Куршев, И. А. Зенуков, Г. Д. Гейко [и др.]. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 128 с. — ISBN 978-5-7882-2169-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].			
Э3	Использование методик самооценки психического состояния и самоконтроля в физическом воспитании студентов : практикум / составители В. В. Шмер. — 2-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2018. — 56 с. — ISBN 978-5-7014-0866-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].			

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Общая физическая подготовка»  
для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис транспортных средств



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Волейбол»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис энергетического оборудования и  
энергоаудит

Методические указания по дисциплине «Волейбол» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис, направленность (профиль) Сервис энергетического оборудования и энергоаудит

## Содержание

### **1 семестр**

Практическое занятие 1 Гигиенические, зачетные нормы и требования к занимающимся физической культурой, организация процесса физического воспитания в учебных группах. Разминка, Беговые и силовые упражнения, упражнения на гибкость и расслабление. 12

Практическое занятие 2 Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Современное состояние физической культуры и спорта. Федеральный закон «О физической культуре и спорте в РФ. Практическое знакомство с контрольными нормативами и требованиями. Практическое знакомство с контрольными нормативами и требованиями. Подготовительные упражнения, тестирование уровня физической подготовки. 12

Практическое занятие 3 Диагностика физической подготовленности студентов. Прием контрольных нормативов (входной контроль). Сравнение индивидуальных результатов с нормами и требованиями программы. 12

Практическое занятие 4 Общая физическая подготовка, ее цели и задачи. Специальная физическая подготовка (СФП), цели и задачи. Проработка и апробация упражнений ОФП. Проработка и апробация упражнений СФП. 12

Практическое занятие 5 Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Дать представление об основах развития общей и специальной выносливости. Отработка упражнений для овладения техникой верхней и нижней передачи мяча. Отработка исходных положений, перемещений, передач, подач. Игровая практика. Растяжка, расслабление мышц. 13

Практическое занятие 6 Физическая культура как учебная дисциплина в ВУЗе. Ценностные ориентации и отношение студентов к физической культуре и спорту. Отработка атакующих действий у сетки. Отработка действий защиты и подстраховки блокирующего. Изучение тактических действий в атаке и защите. Игровая практика. Специальная силовая подготовка, растяжка, расслабление мышц. 13

Практическое занятие 7 Волевые качества, их воспитание средствами физической культуры и спорта. Анализ ошибок и нарушений Правил игроками. Отработка и совершенствование элементов техники игры : передачи, атакующие удары, прием атакующих ударов, постановка блока, подстраховка и т.п. Разбор и апробация тактических приемов выполнения подач. Игровая практика. Специальная силовая подготовка, растяжка, расслабление мышц 13

Практическое занятие 8 Здоровье человека как ценность и факторы, его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. Отработка приема мяча в падении назад. Отработка приема мяча в падении вперед («рыбка»). Отработка приема мяча в падении в сторону. Отработка технических элементов игры в атаке, в защите. Игровая практика. Специальная силовая подготовка, растяжка, расслабление мышц 14

Практическое занятие 9 Физиологические механизмы и закономерности совершенствования отдельных систем организма под воздействием направленной физической тренировки. Отработка техники игры у сетки: подбор при отскоке мяча от сетки; перевод на чужую площадку при падении мяча на трос; обманная передача для атаки (скидка). Закрепление техники атакующих ударов, постановки блока и подстраховки. Игровая практика. Специальная силовая подготовка, растяжка, расслабление мышц 14

Практическое занятие 10 Общая и профессионально-прикладная физическая подготовка, цели и задачи. Взаимосвязь и значение. Закрепление приема мяча в падении. Закрепление техники игры у сетки. Отработка тактических действий при организации атаки. Отработка тактических действий при постановке блока. Специальная силовая подготовка, растяжка, расслабление мышц 14

Практическое занятие 11 Регуляция и саморегуляция психических состояний. Дыхательные упражнения – как средство саморегуляции. Прыжковые приемы и упражнения для развития скоростно-силовых качеств. Разбор и апробация. Отработка техники передач, подач, атакующих ударов, техники блокирования и приема мяча после атаки противника. Игровая практика. Разбор и апробация приемов «Полного и ритмичного» дыхания 14

Практическое занятие 12 Возможность и условия коррекции физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте. Демонстрация приемов регуляции и саморегуляции психических состояний. Разбор и апробация технико-тактических действий «распасовщика». Отработка технико-тактических действий при подаче мяча. Отработка техники приема сильно летящего мяча. Игровая практика. Успокаивающее дыхание, растяжка, расслабление мышц. 15

Практическое занятие 13 Структура и направленность учебно-тренировочного занятия. Совершенствование технико-тактических действий при подаче, приеме, организации атаки и блокировании. Отработка техники приема сильно летящего мяча. Игровая практика. Дыхательные упражнения как средство поднятия и снижения уровня психического возбуждения, растяжка, расслабление мышц 15

Практическое занятие 14 Массаж, баня, водные процедуры как средства восстановления и психорегуляции. Разбор и выполнение функций игрока «Либеро». Тактика замены игрока «Либеро». Игровая практика. Подбор и апробация приемов самомассажа для снижения уровня психического возбуждения. 15

Практическая работа 15 Выбор тем рефератов, устный опрос, тематическое тестирование. Сдача контрольных нормативов 15

Практическая работа 16 Контрольное занятие. Сдача рефератов. Продолжение сдачи контрольных нормативов. 16

## 2 семестр

Практическое задание 1 История, современное состояние и перспективы развития волейбола в России. Повторение пройденного материала. Развитие скоростно-силовых качеств. Прыжки через скамейки, барьеры (80-100 прыжков), броски набивных мячей из различных положений. Работа над техникой элементов игры в волейбол, проверка 16

умений: стойки и перемещения; верхняя передача мяча в средней, низкой и высокой стойках; нижняя передача; нижняя прямая подача и боковая. Игровая практика.

17

Практическое задание 2 Определение понятия «сила». Силовые упражнения и разновидность силовых способностей. Основные условия развития силы. Оздоровительное и прикладное значение силовых упражнений. Развитие сил мышц плеч, живота, спины. Упражнения с предметами и сопротивлением собственного веса тела. Приемы расслабления мышц. Растижка как способ восстановления.

17

Практическое задание 3 Здоровый образ жизни и его составляющие. Развитие гибкости разными методами: активный; пассивный; смешанный. Развитие силы мышц ног с помощью блоковых тренажеров. Применение блоковых тренажеров для развития основных мышечных групп туловища и рук, апробация. Развитие гибкости пассивным методом, подбор и апробация упражнений.

17

Практическое задание 4 Развитие силы как часть ППФП . Анализ силовой ППФП, разбор примеров развития необходимых качеств СФП. Круговая тренировка как метод развития силы, апробация и подбор упражнений ППФП. Развитие гибкости активным методом. Упражнения на восстановление, расслабление мышц.

18

Практическое занятие 5 Интенсивность и зоны физических нагрузок. Работа аэробного и анаэробного характера. Развитие силы с помощью различного вида отягощений (гантели, грифы, штанги, гири). Подбор и апробация упражнений на разные группы мышц. Развитие гибкости смешанным методом, подбор и апробация упражнений.

18

Практическое занятие 6 Отечественные методические системы развития силы и построения красоты тела. Корригирующая атлетическая гимнастика. Метод повторных усилий как работа на «сжигание жира», подбор упражнений и апробация. Упражнения на гибкость, расслабление, психорегуляцию.

18

Практическое занятие 7 Учебно- тренировочное занятие как основная форма обучения физическим упражнениям, структура и содержание. Права и обязанности спортивного судьи. Отработка и совершенствование элементов техники игры в волейбол. Игровая практика, приобретение навыков судейской работы. Упражнения на гибкость, психорегуляцию.

19

Практическое занятие 8 Соревновательный метод, как метод морально-волевой, ПП, специальной физической подготовки. Формирование психических свойств личности в условиях соревновательной деятельности. Совершенствование приема мяча в падении. Совершенствование техники подач. Совершенствование техники блокирования, подбора мяча у сетки, подстраховки блокирующего. Игровая практика, судейская практика в учебной игре. Упражнения на гибкость, психорегуляцию.

19

Практическое занятие 9 Физиологическая основа, физиологические предпосылки занятий разными видами спорта. Типы физиологической конституции человека. Упражнения с набивными мячами как часть СФП. Отработка и совершенствование технико-тактических приемов нападения, защиты, блокирования, подстраховки игроками разных позиций на площадке. Игровая практика, судейская практика в

учебной игре. Упражнения на гибкость, психорегуляцию.

19

Практическое занятие 10 Модельные характеристики сильнейших волейболистов современности. Спортивные игры как средство развития основных двигательных умений человека. Подбор и апробация упражнений с набивными мячами для развития специальной физической подготовки волейболиста. Отработка и совершенствование технико-тактических приемов нападения, защиты, блокирования, подстраховки игроками разных позиций на площадке. Игровая практика, судейская практика в учебной игре.

19

Практическое занятие 11 Физическая культура как учебная дисциплина высшего профессионального образования и целостного развития личности. Понятие «физическая культура личности». Подбор и апробация упражнений на развитие ловкости волейболиста (подачи после быстрого вращения на месте, прием мяча из положения стоя спиной к подающему и т.п.) Совершенствование техники владения мячом в передачах. Игровая практика, судейская практика в учебной игре. Специальная силовая подготовка, развитие гибкости.

20

Практическое занятие 12 Двигательная функция и повышение устойчивости организма человека к различным условиям внешней среды. Разбор понятий координация и ловкость, средства их развития. Отработка обманных движений команды при организации атаки. Отработка постановки двойного и тройного блока. Отработка обводящих ударов в атаке. Игровая практика, судейская практика в учебной игре. ППФП - упражнения на снижение уровня психической напряженности.

20

Практическое занятие 13 Краткая историческая справка развития легкой атлетики. Особенности воздействия легкоатлетических упражнений на физическое развитие, психические качества и свойства личности занимающихся. Подводящие упражнения к освоению техники беговых упражнений. Отработка низкого старта в спринте. Отработка высокого старта. Отработка техники бега на 100 и 200м. Отработка техники бега по кругу (на повороте). Упражнения на развитие гибкости, мышечную релаксацию, восстановления дыхания.

20

Практическая занятие 14 Педагогический, врачебный контроль, самоконтроль при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. вперед, левым боком вперед. Разбор техники и дистанций эстафетного бега. Отработка техники передачи эстафетной палочки стоя на месте. -отработка техники передачи эстафетной палочки в движении( медленный бег). Отработка техники передачи эстафетной палочки в беге на полную мощность. Отработка техники метания малого мяча. Упражнения на развитие гибкости, мышечную релаксацию, восстановления дыхания.

20

Практическое занятие 15 Диагностика и самодиагностика состояния организма при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом . Отработка деталей техники прыжка в длину: разбег, отталкивание, фаза полета, приземление. Отработка деталей техники прыжка в высоту способом «перекидной»: разбег, толчок, фаза полета, приземление.

21

Практическое занятие 16 Теоретическое тестирование, опрос, сдача контрольных нормативов, получение тем рефератов.

21

### **3 семестр**

- Практическое занятие 1 Коррекция содержания и методики занятий физическими упражнениями и спортом по результатам показателей контроля и самоконтроля. Практическое знакомство с контрольными нормативами и требованиями. Подготовительные упражнения, тестирование уровня физической подготовки. Повторение и разбор упражнений на психорегуляцию, расслабление, восстановление. 21
- Практическое занятие 2 Развитие и формирование психических качеств в процессе физического воспитания, цели и средства. Продолжить отработку техники бега на короткие дистанции. Продолжить отработку техники бега на повороте беговой дорожки. Продолжить отработку техники бега на средние дистанции. Упражнения на развитие гибкости пассивным методом. Упражнения на расслабление. 22
- Практическое занятие 3 Здоровье человека как ценность и факторы, его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. Отработка техники прыжков в высоту предпочтаемым способом. Отработка техники прыжков в длину. Выполнение забега на 1000 м (дев.) и 2000 м (юноши). Упражнения на восстановление дыхания, расслабление, гибкость. 22
- Практическое занятие 4 Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий, формы и содержание самостоятельных занятий. Сдача контрольных нормативов в беге на 100 м. В прыжках в длину с мета, метание набивного мяча. 22
- Практическое занятие 5 Структура подготовленности спортсмена. Зоны и интенсивность физических нагрузок. Отработка техники передач, подач, атакующих ударов, техники блокирования и приема мяча после атаки противника. Игровая практика. Силовая подготовка. Приемы саморегуляции. 22
- Практическое занятие 6 Границы интенсивности нагрузок в условиях самостоятельных занятий у лиц разного возраста. Отработка блокирования (блок в пространстве соперника, блок и касания команды, блокирование подачи, ошибки при блокировании). Отработка атакующих действий. Двусторонняя игра, отработка навыков судейства. 23
- Практическое занятие 7 Физические упражнения, игра в волейбол как средство регуляции негативных психических состояний. Решение тактических задач при расстановке команд. Совершенствование обманных приемов при проведении атаки. Совершенствование постановки одиночного, двойного и тройного блока. Совершенствование подстраховки блокирующего. Двусторонняя игра, отработка навыков судейства. Развитие гибкости, совершенствование приемов саморегуляции. 23
- Практическое занятие 8 Использование методов стандартов, антропометрических данных, упражнений-тестов для оценки физического развития и функционального состояния организма. Совершенствование атакующих ударов со второй линии. Отработка техники приема мяча при атаке со второй линии. Совершенствование игровой практики в должности распасовщика. Совершенствование игровой практики на месте игрока « Либеро». Двусторонняя игра, отработка навыков судейства. Развитие гибкости, совершенствование приемов саморегуляции 23
- Практическое занятие 9 Текущее, оперативное и перспективное планирование подготовки спортсмена. Отработка блокирования (блок в пространстве соперника, блок и касания команды, блокирование подачи, ошибки при блокировании). Отработка 24

атакующих действий. Двусторонняя игра, отработка навыков судейства. Развитие гибкости, совершенствование приемов саморегуляции

Практическое занятие 10 Спортивная и судейская классификация. Виды соревнований. Совершенствование атакующих ударов со второй линии. Отработка техники приема мяча при атаке со второй линии. Совершенствование игровой практики в должности распасовщика. Совершенствование игровой практики на месте игрока «Либеро». Двусторонняя игра, отработка навыков судейства. Развитие гибкости, совершенствование приемов саморегуляции.

24

Практическое занятие 11 Дидактические принципы обучения в занятиях физической культурой и спортом. Отработка блокирования (блок в пространстве соперника, блок и касания команды, блокирование подачи, ошибки при блокировании). Отработка атакующих действий. Двусторонняя игра, отработка навыков судейства- Двусторонняя игра, отработка навыков судейства. Развитие гибкости, совершенствование приемов саморегуляции.

24

Практическое занятие 12 Использование методов функциональных проб, упражнений-тестов для оценки физического развития, телосложения, функционального состояния организма, физической подготовленности. Совершенствование атакующих ударов со второй линии. Отработка техники приема мяча при атаке со второй линии. Совершенствование игровой практики в должности распасовщика. Совершенствование игровой практики на месте игрока «Либеро». Двусторонняя игра, отработка навыков судейства. Развитие гибкости, совершенствование приемов саморегуляции.

24

Практическое занятие 13 Профилактика переутомления, усталости на производстве Понятие об утренней гигиенической гимнастике, физкультминутке, физкульт-паузе. Разбор и апробация упражнений физкультминутки. Совершенствование технических приемов игры в волейбол. Совершенствование тактических действий игрока у сетки. Двусторонняя игра, отработка навыков судейства. Развитие гибкости, совершенствование приемов саморегуляции.

25

Практическое занятие 14 Психофизиологическая характеристика интеллектуальной деятельности и учебного труда обучающихся. Проведение разминки в виде утренней гигиенической гимнастики на оценку. Совершенствование технических действий в двусторонней игре. Развитие гибкости, совершенствование приемов саморегуляции

25

Практическое занятие 15 Корректирующая гимнастика для глаз, ее роль в профилактике утомления. Проведение разминки в виде физкульт-паузы на производстве на оценку. Совершенствование технических действий в двусторонней игре. Развитие гибкости, совершенствование приемов саморегуляции. Подбор тем рефератов.

25

Практическое занятие 16 Контрольное занятие. Подведение итогов, устный опрос, письменное тестирование, сдача зачетных требований.

26

#### 4 семестр

26

Практическое занятие 1 Спортивные соревнования как средство и метод общей физической, профессионально-прикладной, спортивной подготовки студентов. Система студенческих спортивных соревнований. Закрепить методику «круговой тренировки». Подобрать не менее 10 станций для развития основных мышечных

групп, работать с малыми весами. Проработать мышечную релаксацию. Работа на развитие специальной гибкости в АГ.

Практическое занятие 2 Самоконтроль его основные методы, показатели, дневник самоконтроля. Силовая подготовка. ППФП - упражнения на снятие головной боли (надавливание и массаж активных точек). Подбор и апробация упражнений на развитие ПП силовой подготовки в условиях тренажерного зала ( не менее 8), с учетом нагрузки в будущей профессии. Мышечная релаксация, развитие гибкости.

Практическое занятие 3 Общественные студенческие спортивные организации. Олимпийские игры и Универсиады. Апробация метода «динамических усилий» с малыми весами. Демонстрация и объяснение ( при необходимости) комплексов круговой тренировки ПП силовой подготовки. Упражнения на психо-мышечную релаксацию.

Практическое занятие 4 Профилактика возникновения стрессовых состояний путем общения с природой, с близким другом, с домашними животными, занятиями спортом. Разбор и апробация « ударного метода» развития силы. Разбор и апробация метода предельных усилий «до отказа». ППФП – силовые упражнения для пальцев, кистей рук. Психо-мышечная релаксация.

Практическое занятие 5 Профилактика возникновения профессиональных заболеваний. Структура подготовленности спортсмена. Работа с мячом в парах. Совершенствование технико-тактических действий при организации атаки в тройках. Совершенствование технико-тактических действий при организации блокирования в тройках. Совершенствование подстраховки . Учебная игра, отработка навыков судейства.

Практическое занятие 6 Использование методов функциональных проб, упражнений - тестов для оценки физического развития, телосложения, функционального состояния организма, физической подготовленности. Совершенствование передачи мяча сверху, приема снизу и передаче мяча через сетку в прыжке. Отработка тактики действий при нападающих ударах. Из зоны 6 передача мяча в зону 3, а из зоны 3 в зону 4, оттуда в прыжке мяч направить через сетку в зону 2 (3,4). Совершенствование техники прямой верхней подачи. Учебная игра. Практика судейства

Практическое занятие 7 Плавание и его воздействие на развитие системы опорно-двигательного аппарата. Групповая командная тактика нападения. Упражнения в тройках. Продолжить отработку основ командных тактических действий в нападении через игрока передней линии и обучение прямой верхней подаче. Учебная игра. Практика судейства.

Практическое занятие 8 Возможность и условия коррекции физического развития, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте. Совершенствование групповой и командной тактике нападения. Совершенствовать передачу мяча назад за голову. Совершенствовать тактику и технику игры под сеткой. Упражнения в тройках с набивным мячом. Учебная игра. Практика судейства.

Практическое занятие 9 Коррекция содержания и методики занятий физическими упражнениями и спортом по результатам показателей контроля и самоконтроля. Совершенствование подъема мяча при отскоке от сетки. Совершенствование технико-тактических действий при организации атаки в тройках. Совершенствование технико-тактических действий при организации блокирования в тройках. Совершенствование

26

27

27

27

28

28

28

29

подстражовки . Учебная игра, отработка навыков судейства.

Практическое занятие 10 Характеристика особенностей воздействия легкоатлетических упражнений на физическое развитие и функциональную подготовленность, психические качества и свойства личности занимающихся. Подводящие упражнения к освоению техники беговых упражнений. Отработка низкого старта в спринте. Отработка высокого старта. Отработка техники бега на 100 и 200м. Отработка техники бега по кругу ( на повороте). Упражнения на развитие гибкости, мышечную релаксацию, восстановления дыхания.

Практическое занятие 11 Здоровый образ жизни, его составляющие и критерии эффективности, влияние на производительность труда. Анализ техники и дистанций эстафетного бега. Отработка техники передачи эстафетной палочки стоя на месте. Отработка техники передачи эстафетной палочки в движении( медленный бег). Отработка техники передачи эстафетной палочки в беге на полную мощность. Отработка техники метания малого мяча.  
-Упражнения на развитие гибкости, мышечную релаксацию. восстановление дыхания.

Практическое занятие 12 Здоровый образ жизни в студенческом возрасте как фактор, обеспечивающий успешную социальную и профессиональную адаптацию. Отработка деталей техники прыжка в длину: разбег, отталкивание, фаза полета, приземление. Отработка деталей техники прыжка в высоту способом «перекидной»: разбег, толчок, фаза полета, приземление. Совершенствование техники метания малого мяча. Упражнения на развитие гибкости, мышечную релаксацию. Восстановление дыхания.

Практическое занятие 13 Физиологические механизмы и закономерности совершенствования отдельных систем организма под воздействием направленной физической тренировки. Отработка тройного прыжка с места. Отработка тройного прыжка с разбега. Совершенствование прыжка в длину. Отработка техники метания гранаты. Гладкий бег 1000 м

Практическое занятие 14 Психофизиологическая характеристика интеллектуальной деятельности и учебного труда студентов. Динамика работоспособности студентов в учебном году, в учебной неделе, в учебном дне и факторы ее определяющие. Ознакомление с зачетными требованиями летней экзаменационной сессии. Подбор тем рефератов. Развитие специальной силовой подготовки метателя с использованием отягощений и резиновых амортизаторов. Развитие гибкости.

Практическое занятие 15 Проведение устного опроса, письменного тестирования. Сдача практических зачетных норм и требований на силовую подготовленность, гибкость, технику выполнения приемов волейбола.

Практическое занятие 16 Контрольное занятие. Подведение итогов, устный опрос, письменное тестирование, сдача зачетных требований на технику прыжков, метаний, беговую подготовленность

Список рекомендуемых информационных источников

29

29

30

30

30

31

31

31

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Цель освоения дисциплины - является формирование у обучающихся компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, что достигается в процессе формирования физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных методов и средств игры в волейбол, вспомогательных видов физической подготовки для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности обучающихся.

В результате освоения данной дисциплины формируется следующая компетенция у обучающегося:

УК-7.1: Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности;

УК-7.2: Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

- социально-биологические факторы физического и психического благополучия человека; роль физической культуры и спорта в социальной и профессиональной адаптации; факторы, определяющие здоровье и здоровый образ жизни человека; способы контроля, самоконтроля и оценки общей физической подготовленности ; принципы, средства и методы физического воспитания, профессионально-прикладной подготовки; современное законодательство, состояние физической культуры и спорта; правила игры и судейства в волейболе..

Уметь:

- проектировать режим питания и двигательной активности для достижения личных и социально-значимых целей; определять, оценивать и корректировать особенности психофизиологического развития простейшими методами; создавать атмосферу здорового образа жизни в семье и ближайшем окружении на производстве; самостоятельно поддерживать и развивать физические качества в процессе занятий волейболом; подбирать необходимые физические упражнения для занятий различной целевой направленности; выполнять функции судьи и игрока в волейбол.

Владеть:

- сформированными навыками и опытом использования упражнений, средств и методов легкой атлетики, атлетической гимнастики, игры в волейбол для поддержания и развития физических качеств и психофизиологического здоровья; применения простейших способов самодиагностики и саморегуляции негативных психических состояний в физкультурной и бытовой деятельности; коррекции психофизиологического здоровья различными формами двигательной активности в быту и учебной деятельности; проведения физкультурных занятий в виде утренней гигиенической гимнастики, разминки перед тренировкой, физкультминутки и физкультпаузы в учебной и будущей профессиональной деятельности; техники игры в волейбол.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков, которые приобретаются на практических занятиях, проводимых в активных формах: деловые игры; ситуационные семинары. Методика проведения

практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы семинаров открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

## 1семестр

**Практическое занятие 1** Гигиенические, зачетные нормы и требования к занимающимся физической культурой, организация процесса физического воспитания в учебных группах. Разминка, Беговые и силовые упражнения, упражнения на гибкость и расслабление.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Организация процесса физического воспитания в учебных группах.

1. Разминка.
2. Беговые и силовые упражнения.
3. Упражнения на гибкость и расслабление

**Практическое занятие 2** Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Современное состояние физической культуры и спорта. Федеральный закон «О физической культуре и спорте в РФ. Практическое знакомство с контрольными нормативами и требованиями. Подготовительные упражнения, тестирование уровня физической подготовки

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Практическое знакомство с контрольными нормативами и требованиями. Подготовительные упражнения, тестирование уровня физической подготовки

1. Силовая подготовленность, гибкость
2. Техника прыжков.
3. Техника метания.
4. Беговая подготовленность.

**Практическое занятие 3** Диагностика физической подготовленности студентов. Прием контрольных нормативов (входной контроль). Сравнение индивидуальных результатов с нормами и требованиями программы.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Практическое знакомство с контрольными нормативами и требованиями. Подготовительные упражнения, тестирование уровня физической подготовки

1. Силовая подготовленность, гибкость
2. Техника прыжков.
3. Техника метания.
4. Беговая подготовленность.

**Практическое занятие 4** Общая физическая подготовка, ее цели и задачи. Специальная физическая подготовка (СФП), цели и задачи. Проработка и апробация упражнений ОФП. Проработка и апробация упражнений СФП.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Общая физическая подготовка, специальная физическая подготовка.

1. Проработка и апробация упражнений ОФП.
2. Проработка и апробация упражнений СФП.

**Практическое занятие 5** Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Дать представление об основах развития общей и специальной выносливости. Отработка упражнений для овладения техникой верхней и нижней передачи и мяча. Отработка исходных положений, перемещений, передач, подач. Игровая практика. Растворка, расслабление мышц.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Вопросы для обсуждения:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол

1. Упражнения для овладения техникой передачи мяча.
2. Упражнения для освоения подачи мяча.

**Практическое занятие 6** Физическая культура как учебная дисциплина в ВУЗе. Ценностные ориентации и отношение студентов к физической культуре и спорту. Отработка атакующих действий у сетки. Отработка действий защиты и подстраховки блокирующего. Изучение тактических действий в атаке и защите. Игровая практика. Специальная силовая подготовка, растворка, расслабление мышц.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол

1. Упражнения для освоения нападающих ударов (прямой нападающий, боковой).
2. Обучение технике и тактике игры в защите

**Практическое занятие 7** Волевые качества, их воспитание средствами физической культуры и спорта. Анализ ошибок и нарушений Правил игроками. Отработка и совершенствование элементов техники игры : передачи, атакующие удары, прием атакующих ударов, постановка блока, подстраховка и т.п. Разбор и апробация тактических приемов выполнения подач. Игровая практика. Специальная силовая подготовка, растворка, расслабление мышц.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол.

1. Упражнения для обучения тактике приема нападающих ударов.
2. Упражнения для освоения блокирования.

**Практическое занятие 8** Здоровье человека как ценность и факторы, его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. Отработка приема мяча в падении назад. Отработка приема мяча в падении вперед («рыбка»). Отработка приема мяча

в падении в сторону. Отработка технических элементов игры в атаке, в защите. Игровая практика. Специальная силовая подготовка, растяжка, расслабление мышц.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол.

1. Отработка приема мяча в падении вперед («рыбка»).
2. Отработка приема мяча в падении в сторону
3. Отработка технических элементов игры в атаке, в защите.

**Практическое занятие 9** Физиологические механизмы и закономерности совершенствования отдельных систем организма под воздействием направленной физической тренировки. Отработка техники игры у сетки: подбор при отскоке мяча от сетки; перевод на чужую площадку при падении мяча на трос; обманная передача для атаки (скидка). Закрепление техники атакующих ударов, постановки блока и подстраховки. Игровая практика. Специальная силовая подготовка, растяжка, расслабление мышц.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол.

1. Отработка техники игры у сетки: подбор при отскоке мяча от сетки
2. Перевод на чужую площадку при падении мяча на трос.
3. Обманная передача для атаки (скидка).
4. Закрепление техники атакующих ударов, постановки блока и подстраховки.

**Практическое занятие 10** Общая и профессионально-прикладная физическая подготовка, цели и задачи. Взаимосвязь и значение. Закрепление приема мяча в падении. Закрепление техники игры у сетки. Отработка тактических действий при организации атаки. Отработка тактических действий при постановке блока. Специальная силовая подготовка, растяжка, расслабление мышц.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол.

1. Закрепление приема мяча в падении.
2. Отработка тактических действий при организации атаки.
3. Отработка тактических действий при постановке блока.

**Практическое занятие 11** Регуляция и саморегуляция психических состояний. Дыхательные упражнения – как средство саморегуляции. Прыжковые приемы и упражнения для развития скоростно-силовых качеств. Разбор и апробация. Отработка техники передач, подач, атакующих ударов, техники блокирования и приема мяча после атаки противника. Игровая практика. Разбор и апробация приемов «Полного и ритмичного» дыхания.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол

1. Прыжковые приемы и упражнения для развития скоростно-силовых качеств.
2. Отработка техники передач, подач, атакующих ударов.
3. Техника блокирования и приема мяча после атаки противника.

**Практическое занятие 12** Возможность и условия коррекции физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте. Демонстрация приемов регуляции и саморегуляции психических состояний. Разбор и апробация технико-тактических действий «распасовщика». Отработка технико-тактических действий при подаче мяча. Отработка техники приема сильно летящего мяча. Игровая практика. Успокаивающее дыхание, растяжка, расслабление мышц.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол

1. Разбор и апробация технико-тактических действий «распасовщика».
2. Отработка технико-тактических действий при подаче мяча.
3. Отработка техники приема сильно летящего мяча.

**Практическое занятие 13** Структура и направленность учебно-тренировочного занятия. Совершенствование технико-тактических действий при подаче, приеме, организации атаки и блокировании. Отработка техники приема сильно летящего мяча. Игровая практика. Дыхательные упражнения как средство поднятия и снижения уровня психического возбуждения, растяжка, расслабление мышц.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол

1. Совершенствование технико-тактических действий при подаче, приеме, организации атаки и блокировании.
2. Отработка техники приема сильно летящего мяча.
3. Игровая практика.

**Практическое занятие 14** Массаж, баня, водные процедуры как средства восстановления и психорегуляции. Разбор и выполнение функций игрока «Либеро». Тактика замены игрока «Либеро». Игровая практика. Подбор и апробация приемов самомассажа для снижения уровня психического возбуждения.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол

1. Разбор и выполнение функций игрока «Либеро».
2. Тактика замены игрока «Либеро».
3. Игровая практика.

**Практическое занятие 15** Выбор тем рефератов, устный опрос, тематическое тестирование. Сдача контрольных нормативов.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол. Сдача контрольных нормативов.

- Подбрасывание мяча над собой двумя руками сверху, без потери мяча (10-12 раз), вылет мяча 50-60 см.
- Подбрасывание мяча над собой двумя руками снизу, без потери мяча (10-12 раз), вылет мяча 1м.
- Подбрасывание мяча над собой двумя руками сверху, вылет мяча не менее 2<sup>х</sup> метров над головой (4-6 раз).
- Подбрасывание мяча над собой двумя руками снизу, вылет мяча не менее 2<sup>х</sup> метров над головой (4-6 раз).
- Прямая подача снизу, попадания из 5:
- Прямая подача сверху, попадания из 5:
- Передача мяча сверху в парах, без потери мяча, расстояние между парой 3 метра. (6-8раз). (Разрешается 1 потеря).
- Передача мяча снизу в парах, без потери мяча, расстояние между парами 3 метра. (6-8раз). (Разрешается 1 потеря).
- Передача мяча через сетку в прыжке.
- Атакующий удар с передачи: из 5 (2-3) .

**Практическое занятие 16** Контрольное занятие. Сдача рефератов. Продолжение сдачи контрольных нормативов.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол. Сдача контрольных нормативов.

- Подбрасывание мяча над собой двумя руками сверху, без потери мяча (10-12 раз), вылет мяча 50-60 см.
- Подбрасывание мяча над собой двумя руками снизу, без потери мяча (10-12 раз), вылет мяча 1м.
- Подбрасывание мяча над собой двумя руками сверху, вылет мяча не менее 2<sup>х</sup> метров над головой (4-6 раз).
- Подбрасывание мяча над собой двумя руками снизу, вылет мяча не менее 2<sup>х</sup> метров над головой (4-6 раз).
- Прямая подача снизу, попадания из 5:
- Прямая подача сверху, попадания из 5:
- Передача мяча сверху в парах, без потери мяча, расстояние между парой 3 метра. (6-8раз). (Разрешается 1 потеря).
- Передача мяча снизу в парах, без потери мяча, расстояние между парами 3 метра. (6-8раз). (Разрешается 1 потеря).
- Передача мяча через сетку в прыжке.
- Атакующий удар с передачи: из 5 (2-3) .

## 2 семестр

**Практическое занятие 1** История, современное состояние и перспективы развития волейбола в России. Повторение пройденного материала. Развитие скоростно-силовых качеств. Прыжки через скамейки, барьеры (80-100 прыжков), броски набивных мячей из различных положений. Работа над техникой элементов игры в волейбол, проверка умений: стойки и перемещения; верхняя передача мяча в средней, низкой и высокой стойках; нижняя передача; нижняя прямая подача и боковая. Игровая практика.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол

1. Развитие скоростно-силовых качеств.
2. Работа над техникой элементов игры в волейбол, проверка умений: стойки и перемещения.
3. Верхняя передача мяча в средней, низкой и высокой стойках.
4. Нижняя передача, нижняя прямая подача и боковая.
5. Игровая практика.

**Практическое занятие 2** Определение понятия «сила». Силовые упражнения и разновидность силовых способностей. Основные условия развития силы. Оздоровительное и прикладное значение силовых упражнений. Развитие сил мышц плеч, живота, спины. Упражнения с предметами и сопротивлением собственного веса тела. Приемы расслабления мышц. Растворка как способ восстановления.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Определение понятия «сила». Силовые упражнения и разновидность силовых способностей. Основные условия развития силы.

1. Развитие скоростно-силовых качеств.
2. Развитие сил мышц плеч, живота, спины.
3. Упражнения с предметами и сопротивлением собственного веса тела.
4. Растворка как способ восстановления

**Практическое занятие 3** Здоровый образ жизни и его составляющие. Развитие гибкости разными методами: активный; пассивный; смешанный. Развитие силы мышц ног с помощью блоковых тренажеров. Применение блоковых тренажеров для развития основных мышечных групп туловища и рук, аprobация. Развитие гибкости пассивным методом, подбор и аprobация упражнений.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Здоровый образ жизни и его составляющие.

1. Развитие гибкости разными методами; активный; пассивный; смешанный.
2. Развитие силы мышц ног с помощью блоковых тренажеров.
3. Применение блоковых тренажеров для развития основных мышечных групп туловища и рук, аprobация.
4. Развитие гибкости пассивным методом, подбор и аprobация упражнений.

**Практическое занятие 4** Развитие силы как часть ППФП. Анализ силовой ППФП, разбор примеров развития необходимых качеств СФП. Круговая тренировка как метод развития силы, аprobация и подбор упражнений ППФП. Развитие гибкости активным методом. Упражнения на восстановление, расслабление мышц.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Профессионально-прикладная физическая подготовка.  
Специальная физическая подготовка

1. Развитие силы как часть ППФП.
2. Анализ силовой ППФП, разбор примеров развития необходимых качеств СФП.
3. Круговая тренировка как метод развития силы, апробация и подбор упражнений ППФП.
4. Развитие гибкости активным методом. Упражнения на восстановление, расслабление мышц

**Практическое занятие 5** Интенсивность и зоны физических нагрузок. Работа аэробного и анаэробного характера. Развитие силы с помощью различного вида отягощений ( гантели, грифы, штанги, гири). Подбор и апробация упражнений на разные группы мышц. Развитие гибкости смешанным методом, подбор и апробация упражнений

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Интенсивность и зоны физических нагрузок.

1. Работа аэробного и анаэробного характера.
2. Развитие силы с помощью различного вида отягощений ( гантели, грифы, штанги, гири).
3. Подбор и апробация упражнений на разные группы мышц.
4. Развитие гибкости смешанным методом, подбор и апробация упражнений.

**Практическое занятие 6** Отечественные методические системы развития силы и построения красоты тела. Корректирующая атлетическая гимнастика. Метод повторных усилий как работа на «сжигание жира», подбор упражнений и апробация. Упражнения на гибкость, расслабление, психорегуляцию.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Отечественные методические системы развития силы и построения красоты тела.

1. Метод повторных усилий как работа на «сжигание жира», подбор упражнений и апробация.
2. Упражнения на гибкость, расслабление, психорегуляцию

**Практическое занятие 7** Учебно-тренировочное занятие как основная форма обучения физическим упражнениям, структура и содержание. Права и обязанности спортивного судьи. Отработка и совершенствование элементов техники игры в волейбол. Игровая практика, приобретение навыков судейской работы. Упражнения на гибкость, психорегуляцию.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол

1. Развитие скоростно-силовых качеств.
2. Работа над техникой элементов игры в волейбол, проверка умений: стойки и перемещения.

3. Верхняя передача мяча в средней, низкой и высокой стойках.
4. Нижняя передача, нижняя прямая подача и боковая.
5. Игровая практика.

**Практическое занятие 8** Соревновательный метод, как метод морально-волевой, ПП, специальной физической подготовки. Формирование психических свойств личности в условиях соревновательной деятельности. Совершенствование приема мяча в падении. Совершенствование техники подач. Совершенствование техники блокирования, подбора мяча у сетки, подстраховки блокирующего. Игровая практика, судейская практика в учебной игре. Упражнения на гибкость, психорегуляцию.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол

1. Прием мяча в падении.
2. Техника блокирования, подбора мяча у сетки, подстраховки блокирующего.
3. Игровая практика.

**Практическое занятие 9** Физиологическая основа, физиологические предпосылки занятий разными видами спорта. Типы физиологической конституции человека. Упражнения с набивными мячами как часть СФП. Отработка и совершенствование технико-тактических приемов нападения, защиты, блокирования, подстраховки игроками разных позиций на площадке. Игровая практика, судейская практика в учебной игре. Упражнения на гибкость, психорегуляцию.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол

1. Отработка и совершенствование технико-тактических приемов нападения, защиты, блокирования, подстраховки игроками разных позиций на площадке.
2. Игровая практика, судейская практика в учебной игре.
3. Упражнения на гибкость, психорегуляцию

**Практическое занятие 10** Модельные характеристики сильнейших волейболистов современности. Спортивные игры как средство развития основных двигательных умений человека. Подбор и апробация упражнений с набивными мячами для развития специальной физической подготовки волейболиста. Отработка и совершенствование технико-тактических приемов нападения, защиты, блокирования, подстраховки игроками разных позиций на площадке. Игровая практика, судейская практика в учебной игре

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол

1. Упражнений с набивными мячами для развития специальной физической подготовки волейболиста.
2. Совершенствование технико-тактических приемов нападения, защиты.
3. Игровая практика, судейская практика в учебной игре.

**Практическое занятие 11** Физическая культура как учебная дисциплина высшего профессионального образования и целостного развития личности. Понятие «физическая культура личности». Подбор и апробация упражнений на развитие ловкости волейболиста

(подачи после быстрого вращения на месте, прием мяча из положения стоя спиной к подающему и т.п.) Совершенствование техники владения мячом в передачах. Игровая практика, судейская практика в учебной игре. Специальная силовая подготовка, развитие гибкости.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол.

1. Подбор и апробация упражнений на развитие ловкости волейболиста (подачи после быстрого вращения на месте, прием мяча из положения стоя спиной к подающему и т.п.)
2. Совершенствование техники владения мячом в передачах.
3. Игровая практика, судейская практика в учебной игре.

**Практическое занятие 12** Двигательная функция и повышение устойчивости организма человека к различным условиям внешней среды. Разбор понятий координация и ловкость, средства их развития. Отработка обманных движений команды при организации атаки. Отработка постановки двойного и тройного блока. Отработка обводящих ударов в атаке. Игровая практика, судейская практика в учебной игре. ППФП - упражнения на снижение уровня психической напряженности.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол.

1. Отработка обманных движений команды при организации атаки.
2. Отработка постановки двойного и тройного блока.
3. Отработка обводящих ударов в атаке.
4. Игровая практика.

**Практическое занятие 13** Краткая историческая справка развития легкой атлетики. Особенности воздействия легкоатлетических упражнений на физическое развитие, психические качества и свойства личности занимающихся. Подводящие упражнения к освоению техники беговых упражнений. Отработка низкого старта в спринте. Отработка высокого старта. Отработка техники бега на 100 и 200м. Отработка техники бега по кругу (на повороте). Упражнения на развитие гибкости, мышечную релаксацию, восстановления дыхания.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения к освоению техники беговых упражнений.

1. Отработка низкого старта в спринте.
2. Отработка высокого старта.
3. Отработка техники бега на 100 и 200м.
4. Отработка техники бега по кругу (на повороте).
5. Упражнения на развитие гибкости, мышечную релаксацию, восстановления дыхания.

**Практическое занятие 14** Педагогический, врачебный контроль, самоконтроль при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Разбор техники и дистанций эстафетного бега. Отработка техники передачи эстафетной палочки стоя на месте. Отработка техники передачи эстафетной палочки в движении (медленный бег). Отработка техники передачи эстафетной палочки в беге на полную мощность. Отработка техники метания малого мяча. Упражнения на развитие гибкости, мышечную релаксацию, восстановления дыхания.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Эстафетный бег. Метание малого мяча

1. Разбор техники и дистанций эстафетного бега.
2. Отработка техники передачи эстафетной палочки стоя на месте.
3. Отработка техники передачи эстафетной палочки в движении (медленный бег).
4. Отработка техники передачи эстафетной палочки в беге на полную мощность.
5. Отработка техники метания малого мяча.

**Практическое занятие 15** Диагностика и самодиагностика состояния организма при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Отработка деталей техники прыжка в длину: разбег, отталкивание, фаза полета, приземление. Отработка деталей техники прыжка в высоту способом «перекидной»: разбег, толчок, фаза полета, приземление.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Прыжок в длину. Прыжок в высоту

1. Отработка деталей техники прыжка в длину: разбег, отталкивание, фаза полета, приземление.
2. Отработка деталей техники прыжка в высоту способом «перекидной»: разбег, толчок, фаза полета, приземление.

**Практическое занятие 16** Теоретическое тестирование, опрос, сдача контрольных нормативов, получение тем рефератов.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Сдача контрольных нормативов.

1. Бег: 100, 200, 2000 (девушки), 3000 (юноши) м.
2. Прыжок в длину с места.
3. Метание малого мяча.

### 3 семестр

**Практическое занятие 1** Коррекция содержания и методики занятий физическими упражнениями и спортом по результатам показателей контроля и самоконтроля. Практическое знакомство с контрольными нормативами и требованиями. Подготовительные упражнения, тестирование уровня физической подготовки. Повторение и разбор упражнений на психорегуляцию, расслабление, восстановление.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных

компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Сдача контрольных нормативов.

4. Бег: 100, 200, 2000 (девушки), 3000 (юноши) м.
5. Прыжок в длину с места.
6. Метание малого мяча.

**Практическое занятие 2** Развитие и формирование психических качеств в процессе физического воспитания, цели и средства. Продолжить отработку техники бега на короткие дистанции. Продолжить отработку техники бега на повороте беговой дорожки. Продолжить отработку техники бега на средние дистанции. Упражнения на развитие гибкости пассивным методом. Упражнения на расслабление.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Бег на короткие и средние дистанции.

1. Отработка техники бега на короткие дистанции.
2. Отработка техники бега на повороте беговой дорожки.
3. Отработка техники бега на средние дистанции.

**Практическое занятие 3** Здоровье человека как ценность и факторы, его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. Отработка техники прыжков в высоту предпочтаемым способом. Отработка техники прыжков в длину. Выполнение забега на 1000 м (дев.) и 2000 м (юноши). Упражнения на восстановление дыхания, расслабление, гибкость.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Прыжки в длину и в высоту

1. Отработка техники прыжков в высоту предпочтаемым способом.
2. Отработка техники прыжков в длину.
3. Выполнение забега на 1000 м (дев.) и 2000 м (юноши).

**Практическое занятие 4** Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий, формы и содержание самостоятельных занятий. Сдача контрольных нормативов в беге на 100 м. В прыжках в длину с мета, метание набивного мяча.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Сдача контрольных нормативов.

1. Бег на 100 м.
2. Прыжок в длину с места.
3. Метание набивного мяча.

**Практическое занятие 5** Структура подготовленности спортсмена. Зоны и интенсивность физических нагрузок. Отработка техники передач, подач, атакующих ударов, техники блокирования и приема мяча после атаки противника. Игровая практика. Силовая подготовка. Приемы саморегуляции.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол

1. Отработка техники передач, подач, атакующих ударов.
2. Отработка техники блокирования и приема мяча после атаки противника.
3. Игровая практика.

**Практическое занятие 6** Границы интенсивности нагрузок в условиях самостоятельных занятий у лиц разного возраста. Отработка блокирования (блок в пространстве соперника, блок и касания команды, блокирование подачи, ошибки при блокировании). Отработка атакующих действий. Двусторонняя игра, отработка навыков судейства.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол.

1. Отработка блокирования (блок в пространстве соперника, блок и касания команды, блокирование подачи, ошибки при блокировании).
2. Отработка атакующих действий.
3. Двусторонняя игра, отработка навыков судейства.

**Практическое занятие 7** Физические упражнения, игра в волейбол как средство регуляции негативных психических состояний. Решение тактических задач при расстановке команд. Совершенствование обманных приемов при проведении атаки. Совершенствование постановки одиночного, двойного и тройного блока. Совершенствование подстраховки блокирующего. Двусторонняя игра, отработка навыков судейства. Развитие гибкости, совершенствование приемов саморегуляции.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол.

1. Совершенствование обманных приемов при проведении атаки.
2. Отработка и совершенствование постановки одиночного, двойного и тройного блока.
3. Совершенствование подстраховки блокирующего.
4. Двусторонняя игра, отработка навыков судейства.

**Практическое занятие 8** Использование методов стандартов, антропометрических данных, упражнений-тестов для оценки физического развития и функционального состояния организма. Совершенствование атакующих ударов со второй линии. Отработка техники приема мяча при атаке со второй линии. Совершенствование игровой практики в должности распасовщика. Совершенствование игровой практики на месте игрока «Либеро». Двусторонняя игра, отработка навыков судейства. Развитие гибкости, совершенствование приемов саморегуляции.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол.

1. Совершенствование атакующих ударов со второй линии. Отработка техники

- приема мяча при атаке со второй линии.
2. Совершенствование игровой практики в должности распасовщика. Совершенствование игровой практики на месте игрока «Либера».
  3. Двусторонняя игра, отработка навыков судейства.

**Практическое занятие 9** Текущее, оперативное и перспективное планирование подготовки спортсмена. Отработка блокирования (блок в пространстве соперника, блок и касания команды, блокирование подачи, ошибки при блокировании). Отработка атакующих действий. Двусторонняя игра, отработка навыков судейства. Развитие гибкости, совершенствование приемов саморегуляции.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол.

1. Отработка блокирования (блок в пространстве соперника, блок и касания команды, блокирование подачи, ошибки при блокировании).
2. Отработка атакующих действий.
3. Двусторонняя игра, отработка навыков судейства.

**Практическое занятие 10** Спортивная и судейская классификация. Виды соревнований. Совершенствование атакующих ударов со второй линии. Отработка техники приема мяча при атаке со второй линии. Совершенствование игровой практики в должности распасовщика. Совершенствование игровой практики на месте игрока «Либера». Двусторонняя игра, отработка навыков судейства. Развитие гибкости, совершенствование приемов саморегуляции

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол.

1. Совершенствование атакующих ударов со второй линии. Отработка техники приема мяча при атаке со второй линии.
2. Совершенствование игровой практики в должности распасовщика. Совершенствование игровой практики на месте игрока «Либера».
3. Двусторонняя игра, отработка навыков судейства.

**Практическое занятие 11** Дидактические принципы обучения в занятиях физической культурой и спортом. Отработка блокирования (блок в пространстве соперника, блок и касания команды, блокирование подачи, ошибки при блокировании). Отработка атакующих действий. Двусторонняя игра, отработка навыков судейства. Развитие гибкости, совершенствование приемов саморегуляции.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол.

1. Отработка блокирования (блок в пространстве соперника, блок и касания команды, блокирование подачи, ошибки при блокировании).
2. Отработка атакующих действий.
3. Двусторонняя игра, отработка навыков судейства.

**Практическое занятие 12** Использование методов функциональных проб, упражнений-тестов для оценки физического развития, телосложения, функционального состояния организма, физической подготовленности. Совершенствование атакующих ударов со второй линии. Отработка техники приема мяча при атаке со второй линии. Совершенствование игровой практики в должности распасовщика. Совершенствование игровой практики на месте игрока «Либера». Двусторонняя игра, отработка навыков судейства. Развитие гибкости, совершенствование приемов саморегуляции.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол.

1. Совершенствование атакующих ударов со второй линии. Отработка техники приема мяча при атаке со второй линии.
2. Совершенствование игровой практики в должности распасовщика. Совершенствование игровой практики на месте игрока «Либера».
3. Двусторонняя игра, отработка навыков судейства.

**Практическое занятие 13** Профилактика переутомления, усталости на производстве Понятие об утренней гигиенической гимнастике, физкультминутке, физкульт-паузе. Разбор и апробация упражнений физкультминутки. Совершенствование технических приемов игры в волейбол. Совершенствование тактических действий игрока у сетки. Двусторонняя игра, отработка навыков судейства. Развитие гибкости, совершенствование приемов саморегуляции.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол.

1. Совершенствование тактических действий игрока у сетки.
2. Совершенствование технических приемов игры в волейбол.
3. Двусторонняя игра, отработка навыков судейства.

**Практическое занятие 14** Психофизиологическая характеристика интеллектуальной деятельности и учебного труда обучающихся. Проведение разминки в виде утренней гигиенической гимнастики на оценку. Совершенствование технических действий в двусторонней игре. Развитие гибкости, совершенствование приемов саморегуляции.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол.

1. Проведение разминки в виде утренней гигиенической гимнастики на оценку
2. Совершенствование технических действий в двусторонней игре.
3. Двусторонняя игра, отработка навыков судейства.

**Практическое занятие 15** Корректирующая гимнастика для глаз, ее роль в профилактике утомления. Проведение разминки в виде физкульт-паузы на производстве на оценку. Совершенствование технических действий в двусторонней игре. Развитие гибкости, совершенствование приемов саморегуляции. Подбор тем рефератов.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных

компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Проведение разминки в виде физкульт-паузы на производстве на оценку.

1. Проведение разминки в виде утренней гигиенической гимнастики на оценку
2. Совершенствование технических действий в двусторонней игре.
3. Двусторонняя игра, отработка навыков судейства

**Практическое занятие 16** Контрольное занятие. Подведение итогов, устный опрос, письменное тестирование, сдача зачетных требований .

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Сдача зачетных требований

1. Подбрасывание мяча над собой двумя руками сверху, без потери мяча (10-12 раз), стоя в кругу  $r = 3$  метра, вылет мяча 50-60 см.
2. Подбрасывание мяча над собой двумя руками снизу, без потери мяча (10-12 раз), стоя в кругу  $r = 3$  метра, вылет мяча 1м.
3. Подбрасывание мяча над собой двумя руками сверху, вылет мяча не менее  $2^x$  метров над головой (6-8-10 под.).
4. Подбрасывание мяча над собой двумя руками снизу, вылет мяча не менее  $2^x$  метров над головой (6-8-10 под.).
5. Прямая подача снизу, попадания из 5:
6. Прямая подача сверху, попадания из 5:
7. Передача мяча сверху в парах, без потери мяча, расстояние между парой 4-5 метра. (8-10-12 пер.). (Разрешается 1 потеря).
8. Передача мяча снизу в парах, без потери мяча, расстояние между парами 4-5 метра. (8-10-12 пер.). (Разрешается 1 потеря).
9. Передача мяча через сетку в прыжке.
10. Передача мяча назад за голову для передачи мяча через сетку в прыжке. (Из 5 попыток 2-3).
11. Атакующий удар с передачи: из 5 перед. 3-4

#### 4 семестр

**Практическое занятие 1** Спортивные соревнования как средство и метод общей физической, профессионально-прикладной, спортивной подготовки студентов. Система студенческих спортивных соревнований. Закрепить методику « круговой тренировки». Подобрать не менее 10 станций для развития основных мышечных групп, работать с малыми весами. Проработать мышечную релаксацию. Работа на развитие специальной гибкости в АГ.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Круговая тренировка.

1. Закрепить методику «круговой тренировки».
2. Подобрать не менее 10 станций для развития основных мышечных групп, работать с малыми весами.

**Практическое занятие 2** Самоконтроль его основные методы, показатели, дневник самоконтроля. Силовая подготовка. ППФП - упражнения на снятие головной боли (надавливание и массаж активных точек). Подбор и апробация упражнений на развитие ПП силовой подготовки в условиях тренажерного зала ( не менее 8), с учетом нагрузки в будущей профессии. Мышечная релаксация, развитие гибкости.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Профессионально-прикладная физическая подготовка. Специальная физическая подготовка

1. Развитие силы как часть ППФП.
2. Подбор и апробация упражнений на развитие ПП силовой подготовки в условиях тренажерного зала ( не менее 8).
3. Круговая тренировка как метод развития силы, апробация и подбор упражнений ППФП.
4. Развитие гибкости активным методом. Упражнения на восстановление, расслабление мышц.

**Практическое занятие 3** Общественные студенческие спортивные организации. Олимпийские игры и Универсиады. Апробация метода «динамических усилий» с малыми весами. Демонстрация и объяснение (при необходимости) комплексов круговой тренировки ПП силовой подготовки. Упражнения на психо-мышечную релаксацию.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Метод «динамических усилий».

1. Апробация метода «динамических усилий» с малыми весами.
2. Демонстрация и объяснение (при необходимости) комплексов круговой тренировки ПП силовой подготовки.

**Практическое занятие 4** Профилактика возникновения стрессовых состояний путем общения с природой, с близким другом, с домашними животными, занятиями спортом. Разбор и апробация «ударного метода» развития силы. Разбор и апробация метода предельных усилий «до отказа». ППФП – силовые упражнения для пальцев, кистей рук. Психо-мышечная релаксация.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Ударный метод развития силы.

1. Разбор и апробация метода предельных усилий «до отказа».
2. ППФП – силовые упражнения для пальцев, кистей рук.

**Практическое занятие 5** Профилактика возникновения профессиональных заболеваний. Структура подготовленности спортсмена. Работа с мячом в парах. Совершенствование технико-тактических действий при организации атаки в тройках. Совершенствование технико-тактических действий при организации блокирования в тройках. Совершенствование подстраховки. Учебная игра, отработка навыков судейства.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных

компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол

1. Работа с мячом в парах. Совершенствование технико-тактических действий при организации атаки в тройках.
2. Совершенствование технико-тактических действий при организации блокирования в тройках.
3. Совершенствование подстраховки .
4. Учебная игра, отработка навыков судейства

**Практическое занятие 6** Использование методов функциональных проб, упражнений - тестов для оценки физического развития, телосложения, функционального состояния организма, физической подготовленности. Совершенствование передачи мяча сверху, приема снизу и передаче мяча через сетку в прыжке. Отработка тактики действий при нападающих ударах. Из зоны 6 передача мяча в зону 3, а из зоны 3 в зону 4, оттуда в прыжке мяч направить через сетку в зону 2 (3,4). Совершенствование техники прямой верхней подачи. Учебная игра. Практика судейства .

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол

1. Совершенствование передачи мяча сверху, приема снизу и передаче мяча через сетку в прыжке.
2. Отработка тактики действий при нападающих ударах.
3. Совершенствование техники прямой верхней подачи.
4. Учебная игра, отработка навыков судейства.

**Практическое занятие 7** Плавание и его воздействие на развитие системы опорно-двигательного аппарата. Групповая командная тактика нападения. Упражнения в тройках. Продолжить отработку основ командных тактических действий в нападении через игрока передней линии и обучение прямой верхней подаче. Учебная игра. Практика судейства.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол

1. Групповая командная тактика нападения.
2. Совершенствование технико-тактических действий при организации блокирования в тройках.
3. Продолжить отработку основ командных тактических действий в нападении через игрока передней линии и обучение прямой верхней подаче.
4. Учебная игра, отработка навыков судейства.

**Практическое занятие 8** Возможность и условия коррекции физического развития, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте. Совершенствование групповой и командной тактике нападения. Совершенствовать передачу мяча назад за голову. Совершенствовать тактику и технику игры под сеткой. Упражнения в тройках с набивным мячом. Учебная игра. Практика судейства.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных

компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол

1. Совершенствование групповой и командной тактике нападения.
2. Совершенствовать передачу мяча назад за голову. Совершенствовать тактику и технику игры под сеткой.
3. Упражнения в тройках с набивным мячом.
4. Учебная игра, отработка навыков судейства.

**Практическое занятие 9** Коррекция содержания и методики занятий физическими упражнениями и спортом по результатам показателей контроля и самоконтроля. Совершенствование подъема мяча при отскоке от сетки. Совершенствование технико-тактических действий при организации атаки в тройках. Совершенствование технико-тактических действий при организации блокирования в тройках. Совершенствование подстраховки . Учебная игра, отработка навыков судейства.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения для освоения игры в волейбол.

1. Работа с мячом в парах. Совершенствование технико-тактических действий при организации атаки в тройках.
2. Совершенствование технико-тактических действий при организации блокирования в тройках.
3. Совершенствование подстраховки.
4. Учебная игра, отработка навыков судейства.

**Практическое занятие 10** Характеристика особенностей воздействия легкоатлетических упражнений на физическое развитие и функциональную подготовленность, психические качества и свойства личности занимающихся. Подводящие упражнения к освоению техники беговых упражнений. Отработка низкого старта в спринте. Отработка высокого старта. Отработка техники бега на 100 и 200м. Отработка техники бега по кругу ( на повороте). Упражнения на развитие гибкости, мышечную релаксацию, восстановления дыхания.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Подводящие упражнения к освоению техники беговых упражнений.

1. Отработка низкого старта в спринте.
2. Отработка высокого старта.
3. Отработка техники бега на 100 и 200м.
4. Отработка техники бега по кругу (на повороте).
5. Упражнения на развитие гибкости, мышечную релаксацию, восстановления дыхания.

**Практическое занятие 11** Здоровый образ жизни, его составляющие и критерии эффективности, влияние на производительность труда. Анализ техники и дистанций эстафетного бега. Отработка техники передачи эстафетной палочки стоя на месте.

Отработка техники передачи эстафетной палочки в движении( медленный бег). Отработка техники передачи эстафетной палочки в беге на полную мощность. Отработка техники метания малого мяча.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Эстафетный бег. Метание малого мяча.

1. Разбор техники и дистанций эстафетного бега.
2. Отработка техники передачи эстафетной палочки стоя на месте.
3. Отработка техники передачи эстафетной палочки в движении (медленный бег).
4. Отработка техники передачи эстафетной палочки в беге на полную мощность.
5. Отработка техники метания малого мяча.

**Практическое занятие 12** Здоровый образ жизни в студенческом возрасте как фактор, обеспечивающий успешную социальную и профессиональную адаптацию. Отработка деталей техники прыжка в длину: разбег, отталкивание, фаза полета, приземление. Отработка деталей техники прыжка в высоту способом «перекидной»: разбег, толчок, фаза полета, приземление. Совершенствование техники метания малого мяча. Упражнения на развитие гибкости, мышечную релаксацию. Восстановление дыхания .

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Легкая атлетика.

1. Отработка прыжка в длину.
2. Отработка тройного прыжка с разбег.
3. Отработка техники метания малого мяча.

**Практическое занятие 13** Физиологические механизмы и закономерности совершенствования отдельных систем организма под воздействием направленной физической тренировки. Отработка тройного прыжка с места. Отработка тройного прыжка с разбега. Совершенствование прыжка в длину. Отработка техники метания гранаты. Гладкий бег 1000 м.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Тройной прыжок в длину. Метания гранаты

1. Отработка тройного прыжка с места.
2. Отработка тройного прыжка с разбег.
3. Отработка техники метания гранаты.
4. Гладкий бег 1000 м

**Практическое занятие 14** Психофизиологическая характеристика интеллектуальной деятельности и учебного труда студентов. Динамика работоспособности студентов в учебном году, в учебной неделе, в учебном дне и факторы ее определяющие. Ознакомление с зачетными требованиями летней экзаменационной сессии. Подбор тем рефератов. Развитие специальной силовой подготовки метателя с использованием отягощений и резиновых амортизаторов. Развитие гибкости.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Развитие специальной силовой подготовки метателя.

1. Использование отягощений и резиновых амортизаторов.
2. Развитие гибкости.

**Практическое занятие 15** Проведение устного опроса, письменного тестирования. Сдача практических зачетных норм и требований на силовую подготовленность, гибкость, технику выполнения приемов волейбола.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Сдача практических зачетных норм.

1. Силовая подготовленность, гибкость.
2. Техника выполнения приемов волейбола.

**Практическое занятие 16** Контрольное занятие. Подведение итогов, устный опрос, письменное тестирование, сдача зачетных требований на технику прыжков, метаний, беговую подготовленность.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Сдача практических зачетных норм

1. Техника прыжков.
2. Техника метания.
3. Беговая подготовленность.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Даценко С. С., Дашаев К. А., Злищева Т. А., Костюков В. В., Костюкова О. Н., Мааев Х. К.,	Волейбол: теория и практика: Учебник для высших учебных заведений физической культуры и спорта	Москва: Издательство «Спорт», 2016	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/43905.html">http://www.iprbooks.hop.ru/43905.html</a>
Л1.2	Межман И. Ф.	Научись играть в волейбол: Учебное пособие	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики,	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/75390.html">http://www.iprbooks.hop.ru/75390.html</a>
Л1.3	Эммерт М. С., Фадина О. О., Шевелева И. Н., Мельникова О. А.	Общая физическая подготовка в рамках самостоятельных занятий студентов: Учебное пособие	Омск: Омский государственный технический университет, 2017	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/78446.html">http://www.iprbooks.hop.ru/78446.html</a>
Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес

Л2.1	Быченков С. В.	Атлетическая гимнастика для студентов: Учебно-методическое пособие	Саратов: Вузовское образование, 2016	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/49862.html">http://www.iprbooks.hop.ru/49862.html</a>
Л2.2	Быченков С. В., Везеницын О. В.	Физическая культура: Учебник для студентов высших учебных заведений	Саратов: Вузовское образование, 2016	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/49867.html">http://www.iprbooks.hop.ru/49867.html</a>
Л2.3	Махов С. Ю.	Волейбол: Учебно-методическое пособие	Орел: Межрегиональная Академия безопасности и выживания (МАБИВ), 2016	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/65709.html">http://www.iprbooks.hop.ru/65709.html</a>
Л2.4	Куршев А. В., Зенуков И. А., Гейко Г. Д., Хайруллин А. Г., Антонов В. А., Софронова Е. М., Хуснутдинова Р. Г., Халилова А. Ф., Насырова Г. Х., Ахметвалеева Э. Т., Мамышева Н. Н., Финогентова Л. А.	Система физической подготовки студентов вузовской и допризывной молодежи. Преодоление препятствий, плавание, ускоренное передвижение и легкая атлетика: Учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/79507.html">http://www.iprbooks.hop.ru/79507.html</a>

#### Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л3.1	Т.А. Иванова, Н.В. Стёпичева, В.И. Школьникова, Е.П. Пестич, Л.Н. Еськова, Т.И. Тумасян	Физическая культура. Методические рекомендации для студентов специального медицинского отделения и лечебной физкультуры: метод. рекомендации	2013	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/fizicheskaya-kultura-metodicheskie-rekomendacii-dlya-studentov-specialnog">https://ntb.donstu.ru/content/fizicheskaya-kultura-metodicheskie-rekomendacii-dlya-studentov-specialnog</a>

<b>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>	
Э1	Губа, В. П. Волейбол: основы подготовки, тренировки, судейства : монография / В. П. Губа, Л. В. Булыкина, П. В. Пустошило. — Москва : Издательство «Спорт», 2019. — 192 с. — ISBN 978-5-9500184-
Э2	Гусева, М. А. Физическая культура. Волейбол : учебное пособие / М. А. Гусева, К. А. Герасимов, В. М. Климов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 80 с. —
Э3	Фетисова, С. Л. Волейбол : учебное пособие / С. Л. Фетисова, А. М. Фокин, Ю. Я. Лобанов. — Санкт-Петербург : Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2018. — 96 с.

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ

по дисциплине «Адаптивная физическая культура»

для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис энергетического оборудования и  
энергоаудит



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Волейбол»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис энергетического оборудования и  
энергоаудит

Методические указания по дисциплине «Волейбол» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис, направленность (профиль) Сервис энергетического оборудования и энергоаудит

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	4
Введение	4
1. Общая характеристика самостоятельной работы	4
2. Контрольные точки и виды отчетности по ним	4
3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала	6
4. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям	
. Методические рекомендации по подготовке к реферату	8
. Методические рекомендации по подготовке к зачету	11
	14
Список рекомендуемых информационных источников	

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Общая физическая подготовка».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение теоретического и практического материала дисциплины, общих характеристик отдельных видов спорта, их влияния на общефизическую подготовку занимающихся, особенностей и закономерностей развития отдельных физических качеств, методик проведения разнонаправленных комплексов разминки, физкультпаузы, физкультминутки и т.п. с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения практических задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель освоения дисциплины - формирование у обучающихся компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, что достигается в процессе формирования физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных методов и средств игры в волейбол, вспомогательных видов физической подготовки для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности обучающихся.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

УК-7.1: Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности ;

УК-7.2: Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности

Самостоятельная работа по дисциплине «Волейбол» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи реферата осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Изучение любого раздела или темы следует начинать с ознакомления с вопросами плана изучения темы. Теоретический материал представляет собой конспект лекций, содержащий необходимый набор утверждений и формул (без детальных подробностей), но с подробным обоснованием их использования при решении конкретных экономических задач. При изучении материала необходимо помимо лекционных материалов использовать рекомендуемую основную и дополнительную литературу для лучшего усвоения материала.

Осваивать теорию следует в соответствии с той последовательностью, которая представлена в плане лекции. Методика работы с литературой предусматривает ведение записи прочитанного в виде плана - конспекта, опорного конспекта. Это позволит сделать знания системными, зафиксировать и закрепить их в памяти.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

**Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля:**

1. Физические качества (перечислить и дать краткие определения).
2. Дать характеристику физической подготовке волейболиста.
3. Дать характеристику профессионально- прикладной физической подготовке
3. Циклические и ациклические движения.
5. История развития волейбола.
6. Оздоровительное значение волейбола.
7. Правила предупреждения травматизма при игре в волейбол.
8. Понятие о спортивной технике.
9. Характеристика техники игры в волейбол.
10. Виды бега (отличие бега от ходьбы).
11. Виды прыжков и их фазы.
12. Способы прыжков в длину (перечислить).
13. Способы прыжков в высоту (перечислить).
14. Техника бега на короткие дистанции.
15. Техника бега на средние и длинные дистанции.
16. Техника эстафетного бега.
17. Прыжки в длину с разбега.
18. Функции равновесия, средства развития.
19. Средства массажа для саморегуляции уровня психического возбуждения.
20. Дыхательные упражнения, их применение для саморегуляции уровня психического возбуждения
21. Профилактика заболеваний органов зрения, специальными упражнениями.
22. Определение интенсивности нагрузки по уровню ЧСС.
23. Привести пример оценки функционального состояния организма.
24. Роль и назначение разминки при занятиях физическими упражнениями.
25. Понятие о спортивно классификации.
26. Понятие о судейской классификации.
27. Диагностика уровня физической подготовленности
28. Самодиагностика уровня физической подготовленности
29. Самодиагностика негативных психо-физиологических состояний простейшими методами.
30. Гигиенические требования к занятиям физической культурой и спортом.
31. Применение водных процедур (в том числе бани), для снятия физического и психического перенапряжения.
- 32 Наиболее благоприятное время дня для интенсивных занятий умственным и физическим трудом.
33. Режим дня и его значение для сохранения и укрепления здоровья.
34. Режим питания и его значение для сохранения и укрепления здоровья.
35. Роль и значение физкультминутки
36. Роль и значение физкультпаузы
37. Назвать основные составляющие здорового образа жизни.
38. Роль физической культуры в семейном воспитании.
39. Волевые качества, их значение в производственной деятельности.
40. Волевые качества, их значение в спортивной деятельности.
41. Раскрыть понятие Выносливость, основные средства и методы развития.
42. Раскрыть понятие Ловкость, основные средства и методы развития.
43. Раскрыть понятие Скорость, основные средства и методы развития.

44. Раскрыть понятие Гибкость, основные средства и методы развития.
45. Раскрыть понятие Сила, основные средства и методы развития.
46. Особенности организации силовых тренировок юношеской, девушек
47. Развитие силы с умеренным увеличением мышечной массы
48. Увеличение силы и мышечной массы
49. Работа мышц (концентрическая, эксцентрическая)
50. Метод максимальных усилий
51. Ударный метод
52. Метод развития взрывной силы
53. Метод повторных усилий
54. Социальное значение массового спорта.
55. Социальное значение спорта высших достижений.
56. Роль и значение подвижных игр в семейном воспитании.
57. История волейбола
58. Характеристика, цель игры волейбол
59. Виды волейбола, их особенности.
60. Игровое поле, назначение разметки, зон и позиций игроков
61. Исходные положения, виды перемещений.
62. Состав команды, игровая форма Счет, выигрыш партии, матча.
63. Сетка ее параметры.
64. Ошибки при игре с мячом.
65. Перерывы и смена площадок.
66. Количество партий в классическом и пляжном волейболе.
67. Какой комплекс приемов включает техника игры.
68. Основные задачи тактики нападения.
69. Основные задачи тактики защиты.
70. Ошибки при переходе (вид наказания).
71. Ошибки в расстановке (вид наказания).
72. Игра у сетки и характерные ошибки.
73. Виды подач и характерные ошибки.
74. Блокирование мяча, виды блоков, страховка.
75. Игрок либеро, его назначение и разрешенные действия.
76. Виды передач и подбора мяча.
77. Виды нападающих ударов.
78. Тренер, капитан, их функции.
79. Динамика работоспособности в течении дня, недели.
80. Этапы обучения технике движений.
81. Построение и структура учебно-тренировочного занятия.
82. Пульсовые режимы рациональной тренировочной нагрузки для лиц студенческого возраста.
83. Признаки чрезмерной нагрузки.
84. Модельные характеристики волейболиста высокого класса.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим занятиям включает отработку тактических действий технических приемов, элементов техники изучаемых движений и видов спорта. Изучение правил соревнований, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического занятия предполагает:

- закрепление и демонстрация технических и тактических приемов;
- групповое обсуждение ошибок, обобщения и выводы;
- демонстрация вариантов задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;

**Критерии оценивания ответа на практическом занятии**

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Оценочное средство</b>
	<b>Ответ на вопросы к практическому занятию</b>
отличное усвоение (высокий/продвинутый уровень) оценка «зачтено»  3 Балла	Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на высоком уровне (уровень 3). Обучающийся демонстрирует сформированные системные знания, сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Обучающийся анализирует элементы, устанавливает связи между ними, сводит их в единую систему. Ответ является полным, и удовлетворяет требованиям программы дисциплины. Обучающийся демонстрирует свободное владение концептуально-понятийным аппаратом дисциплины. Теоретическое содержание материала освоено, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному; обучающийся грамотно и логически стройно излагает материал.
хорошее усвоение (повышенный уровень) оценка «зачтено»  2 Балла	Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) сформированы на среднем уровне (уровень 2). Обучающийся демонстрирует общие, но не структурированные знания, частично сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Обучающийся знает, понимает основные положения дисциплины, демонстрирует умение применять их для выполнения задания, в котором нет явно указанных способов решения; анализирует элементы, устанавливает связи между ними. Ответ по теоретическому материалу является полным, или частично полным и удовлетворяет требованиям программы, но не всегдадается точное, уверенное и аргументированное изложение материала. Обучающийся демонстрирует владение терминологией дисциплины. Некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
неполное усвоение (пороговое) оценка «зачтено»  1 Балл	Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) сформированы на базовом уровне (уровень 1). Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания, слабо сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания в котором очевиден способ решения. Обучающийся демонстрирует базовые знания тем/разделов дисциплины. У обучающегося имеются затруднения в использовании научно-понятийного аппарата курса. Теоретическое содержание материала освоено частично, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки; при изложении материала обучающийся допускает неточности, нарушает последовательность в изложении.

отсутствие усвоения (ниже порогового) оценка «не зачтено»  0 Баллов	Компетенция(и) или ее часть (и) не сформированы. Обучающийся демонстрирует отсутствие знаний, крайне разрозненные представления, отсутствие умений или крайне слабо сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела и т.д.), к которому относится задание. В процессе ответа по теоретическому материалу допущены принципиальные ошибки при изложении материала. Теоретическое содержание материала не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.
---	---

## . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА

К самостоятельной работе относится написание и защита реферата в семестре. Подготовка реферата по дисциплине «Волейбол» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Примерные темы реферата::

1. Значение физической культуры и спорта в жизни человека.
2. История развития физической культуры как учебной дисциплины.
3. История зарождения олимпийского движения в Древней Греции.
4. Современные олимпийские игры: особенности проведения и их значение в жизни современного общества.
5. Влияние физических упражнений на полноценное развитие организма человека.
6. Физическая культура как средство избавления от усталости, переутомления и низкой работоспособности.
7. Основные методы коррекции фигуры с помощью физических упражнений.
8. Техника безопасности во время занятий физической культурой.
9. Профилактика возникновения профессиональных заболеваний.
10. Адаптация к физическим упражнениям на разных возрастных этапах.
11. Спортивные соревнования как средство и метод общей физической, профессионально-прикладной, спортивной подготовки обучающихся.
12. Возрастные особенности двигательных качеств
13. Средства и методы развития силы
14. Средства и методы развитие выносливости
15. Средства и методы развитие быстроты
16. Средства и методы развитие гибкости
17. Средства и методы развитие ловкости
17. Методики оценки усталости и утомления
18. Средства восстановления организма после физической нагрузки
19. Массовый спорт и спорт высших достижений, их цели и задачи.
20. Формирование психических качеств в процессе занятий спортом.
21. Закаливание – одно из средств укрепления здоровья
22. Корректирующая гимнастика для глаз
23. Воздействие природных и социально-экологических факторов на организм и жизнедеятельность человека.
24. Учет половых и возрастных особенностей при занятиях физической культурой и спортом
25. Организм человека, как единая биологическая система. Воздействие

средств физической культуры и спорта, природных, социальных и экологических факторов на организм

26. Понятие о гигиене в процессе занятий спортом. Значение гигиенических требований и норм для организма.

27. Национальные виды спорта и игры народов мира

28. Профилактика профессиональных заболеваний и травматизма средствами физической культуры.

29. Физическая культура в профессиональной подготовке студентов.

30. Формирование профессионально-прикладных качеств у студентов на занятиях по физической культуре.

31. Основы медицинского контроля и самоконтроля при занятиях спортом.

32. Первая помощь при травмах, алгоритм действий.

33. Коррекция физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры в студенческом возрасте.

34. Контроль, самоконтроль, профилактика травматизма на занятиях физической культурой и спортом.

35. Утренняя гигиеническая гимнастика и ее значение. Комплекс утренней гигиенической гимнастики.

36. Физическая культура личности, деятельностная сущность занятий спортом.

37. Плавание и его воздействие на развитие системы опорно-двигательного аппарата.

38. Актуальные проблемы в проведении занятий по физической культуре в учебных заведениях.

39. Особенности правовой базы в отношении спорта и физической культуры в России.

40. Организации здорового образа жизни и его составляющие.

41. Основные системы оздоровительной физической культуры.

42. Основные причины изменения психофизического состояния обучающихся в период экзаменационной сессии, критерии нервно-эмоционального и психо-физического утомления.

В результате подготовки доклада студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

### **Общие рекомендации по подготовке реферата**

Реферат должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

Во введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы и другие материалы.

В заключении необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате выполнения работы. Они должны быть сформулированы четко и точно.

Список литературы включает в алфавитном порядке список соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

### **Оформление реферата и порядок защиты**

Объем работы – 15-20 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением к повторному рассмотрению.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Рефераты могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

#### Критерии оценивания реферата

Шкала оценивания	Оценочное средство
	Реферат
отличное усвоение (высокий/продвинутый уровень) оценка «отлично»	Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на высоком уровне (уровень 3). Обучающийся демонстрирует сформированные системные знания, сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Самостоятельно написанный реферат, в котором продемонстрировано умение систематизировать и структурировать материал, работать с источниками, излагать материал последовательно и грамотно, демонстрируя культуру изложения, обобщать и делать выводы; выдержано стилевое единство текста, оформление (в том числе библиографического списка), соблюдены требования к объему реферата.
хорошее усвоение (средний уровень) оценка «хорошо»	Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) сформированы на среднем уровне (уровень 2). Обучающийся демонстрирует общие, но не структурированные знания, частично сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Основные требования к реферату выполнены, но при этом имеются недочеты: неточности в изложении материала, может быть недостаточно полно развернута аргументация, допущены погрешности структурирования материала, оформления (в том числе библиографического списка), не выдержан объем.
неполное усвоение (пороговое, базовое) оценка «удовлетворительно»	Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) сформированы на базовом уровне (уровень 1). Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания, слабо сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; допущены ошибки использования терминологии, допущены погрешности структурирования материала, оформления (в том числе библиографического списка).
отсутствие усвоения (ниже порогового) оценка «не-удовлетворительно»	Компетенция(и) или ее часть (и) не сформированы. Обучающийся демонстрирует отсутствие знаний, крайне разрозненные представления, отсутствие умений или крайне слабо сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Тема реферата не раскрыта, нарушена логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и выводов; имеются грубые нарушения культуры изложения; использовано критически малое количество источников; реферат является плагиатом более чем на 90%.

#### . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ

Оценивание результатов освоения дисциплины «Волейбол» осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет является заключительным этапом процесса формирования компетенции обучающегося при изучении дисциплины и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков при решении практических задач.

По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено», «не зачтено». Результат сдачи зачета заносится преподавателем в зачетную ведомость и зачетную книжку. Оценка «не зачтено» проставляется только в зачетной ведомости. Неявка на зачет отмечается в зачетной ведомости словами «не явился».

**Вопросы к зачету:**

1. Физические качества (перечислить и дать краткие определения).
2. Дать характеристику физической подготовке волейболиста.
3. Дать характеристику профессионально-прикладной физической подготовке
3. Циклические и ациклические движения.
5. История развития волейбола.
6. Оздоровительное значение волейбола.
- 7 Правила предупреждения травматизма при игре в волейбол.
- 8.Понятие о спортивной технике.
- 9.Характеристика техники игры в волейбол.
10. Виды бега (отличие бега от ходьбы).
- 11.Виды прыжков и их фазы.
- 12.Способы прыжков в длину (перечислить).
13. Способы прыжков в высоту (перечислить).
14. Техника бега на короткие дистанции.
15. Техника бега на средние и длинные дистанции.
16. Техника эстафетного бега.
17. Прыжки в длину с разбега.
18. Функции равновесия, средства развития.
19. Средства массажа для саморегуляции уровня психического возбуждения.
- 20.Дыхательные упражнения, их применение для саморегуляции уровня психического возбуждения
- 21.Профилактика заболеваний органов зрения, специальными упражнениями.
22. Определение интенсивности нагрузки по уровню ЧСС.
23. Привести пример оценки функционального состояния организма.
24. Роль и назначение разминки при занятиях физическими упражнениями.
- 25 Понятие о спортивно классификации.
- 26 Понятие о судейской классификации.
27. Диагностика уровня физической подготовленности
- 28 Самодиагностика уровня физической подготовленности
- 29.Самодиагностика негативных психо-физиологических состояний простейшими методами.
30. Гигиенические требования к занятиям физической культурой и спортом.
- 31.Применение водных процедур (в том числе бани), для снятия физического и психического перенапряжения.
- 32Наиболее благоприятное время дня для интенсивных занятий умственным и физическим трудом.
33. Режим дня и его значение для сохранения и укрепления здоровья.
34. Режим питания и его значение для сохранения и укрепления здоровья.
- 35Роль и значение физкультминутки
- 36.Роль и значение физкультпаузы
- 37.Назвать основные составляющие здорового образа жизни.
- 38.Роль физической культуры в семейном воспитании.
- 39.Волевые качества, их значение в производственной деятельности.
40. Волевые качества, их значение в спортивной деятельности.
- 41.Раскрыть понятие Выносливость, основные средства и методы развития.
- 42.Раскрыть понятие Ловкость, основные средства и методы развития.
- 43.Раскрыть понятие Скорость, основные средства и методы развития.

- 44.Раскрыть понятие Гибкость, основные средства и методы развития.  
 45.Раскрыть понятие Сила, основные средства и методы развития.  
 46.Особенности организации силовых тренировок юношей, девушек  
 47.Развитие силы с умеренным увеличением мышечной массы  
 48.Увеличение силы и мышечной массы  
 49 Работа мышц (концентрическая, эксцентрическая)  
 50 Метод максимальных усилий  
 51 Ударный метод  
 52 Метод развития взрывной силы  
 53 Метод повторных усилий  
 54 Социальное значение массового спорта.  
 55 Социальное значение спорта высших достижений.  
 56 Роль и значение подвижных игр в семейном воспитании.  
 57 История волейбола  
 56. Характеристика, цель игры волейбол  
 59. Виды волейбола, их особенности.  
 60. Игровое поле, назначение разметки, зон и позиций игроков  
 61.Исходные положения, виды перемещений.  
 62.Состав команды, игровая форма Счет, выигрыш партии, матча.  
 63.Сетка ее параметры.  
 64.Ошибки при игре с мячом.  
 65.Перерывы и смена площадок.  
 66.Количество партий в классическом и пляжном волейболе.  
 67.Какой комплекс приемов включает техника игры.  
 68. Основные задачи тактики нападения.  
 69.Основные задачи тактики защиты.  
 70.Ошибки при переходе (вид наказания).  
 71.Ошибки в расстановке (вид наказания).  
 72. Игра у сетки и характерные ошибки.  
 73.Виды подач и характерные ошибки.  
 74.Блокирование мяча, виды блоков, страховка.  
 75.Игрок либеро, его назначение и разрешенные действия.  
 76.Виды передач и подбора мяча.  
 77.Виды нападающих ударов.  
 78.Тренер, капитан, их функции.  
 79. Динамика работоспособности в течении дня, недели.  
 80. Этапы обучения технике движений.  
 81. Построение и структура учебно-тренировочного занятия.  
 82. Пульсовые режимы рациональной тренировочной нагрузки для лиц студенческого возраста.  
 83. Признаки чрезмерной нагрузки.  
 84. Модельные характеристики волейболиста высокого класса.

#### **Критерии оценивания ответа на зачете**

Оценочное средство	Шкала оценивания			
	Оценка «не зачтено»		Оценка «зачтено»	
	отсутствие усвоения (ниже порогового, не зачтено)	неполное усвоение (пороговое, зачтено)	хорошее усвоение (повышенный уровень, зачтено)	отличное усвоение (высокий продвинутый уровень, зачтено)
Зачет	Компетенция не сформирована.	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует

<p>Обучающийся демонстрирует отсутствие знаний, крайне разрозненные представления, отсутствие умений или крайне слабо сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Теоретическое содержание материала не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий. Компетенции не сформированы.</p>	<p>фрагментарные знания, слабо сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Теоретическое содержание материала освоено частично, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки; при изложении материала обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении.</p>	<p>общие, но не структурированы знания, частично сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Теоретическое содержание материала освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p>	<p>сформированные системные знания, сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Теоретическое содержание материала освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному; обучающийся грамотно и логически стройно излагает материал. Также оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся набрал по текущему контролю необходимые и достаточные баллы для выставления оценки автоматом<sup>1</sup>.</p>
---	---	---	--

<sup>1</sup> Количество и условия получения необходимых и достаточных для получения автомата баллов определены Положением о системе «Контроль успеваемости и рейтинг обучающихся»

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### . Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Даценко С. С., Дашаев К. А., Злищева Т. А., Костюков В. В., Костюкова О. Н., Мааев Х. К., Николенко Р. Н., Нирка В. В., Ребров С. В., Родионов В. И., Рыцарев В. В., Черемисин В. П., Рыцарев В. В.	Волейбол: теория и практика: Учебник для высших учебных заведений физической культуры и спорта	Москва: Издательство «Спорт», 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/43905.html">http://www.iprbookshop.ru/43905.html</a>
Л1.2	Межман И. Ф.	Научись играть в волейбол: Учебное пособие	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаци й и информатики, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/75390.html">http://www.iprbookshop.ru/75390.html</a>
Л1.3	Эммерт М. С., Фадина О. О., Шевелева И. Н., Мельникова О. А.	Общая физическая подготовка в рамках самостоятельных занятий студентов: Учебное пособие	Омск: Омский государственный технический университет, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/78446.html">http://www.iprbookshop.ru/78446.html</a>

### Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Быченков С. В.	Атлетическая гимнастика для студентов: Учебно-методическое пособие	Саратов: Вузовское образование, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/49862.html">http://www.iprbookshop.ru/49862.html</a>
Л2.2	Быченков С. В., Везеницын О. В.	Физическая культура: Учебник для студентов высших учебных заведений	Саратов: Вузовское образование, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/49867.html">http://www.iprbookshop.ru/49867.html</a>
Л2.3	Махов С. Ю.	Волейбол: Учебно-методическое пособие	Орел: Межрегиональная Академия безопасности и выживания (МАБИВ), 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/65709.html">http://www.iprbookshop.ru/65709.html</a>
Л2.4	Куршев А. В., Зенуков И. А., Гейко Г. Д., Хайруллин А. Г., Антонов В. А., Софронова Е. М., Хуснутдинова Р. Г., Халилова А. Ф., Насырова Г. Х., Ахметвалеева Э. Т., Мамяшева Н. Н., Финогентова Л. А.	Система физической подготовки студентов вузовской и допризывной молодежи. Преодоление препятствий, плавание, ускоренное передвижение и легкая атлетика: Учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательски й технологический университет, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79507.html">http://www.iprbookshop.ru/79507.html</a>

### Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
--	---------------------	----------	-------------------	-------

Л3.1	О.А. Овечкина, П.И. Клименко, В.Г. Хусточкин, М.С. Алейник	Методические рекомендации по использованию игровых упражнений как средство развития физических качеств волейболистов.: методические рекомендации	, 2011	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/metodicheskie-rekomendaciipospolzovaniyu-igrovyh-uprazhneniy-kak-sredstvo-razvitiya-fizicheskikh-kachestv-voleybolistov">https://ntb.donstu.ru/content/metodicheskie-rekomendaciipospolzovaniyu-igrovyh-uprazhneniy-kak-sredstvo-razvitiya-fizicheskikh-kachestv-voleybolistov</a>
Л3.2	П.И. Клименко, Н.В. Рыжкин, В.Г. Хусточкин, О.А. Овечкина, Т.Н. Ронская, М.С. Алейник	Волейбол. Методические рекомендации к проведению занятий по дисциплине «Физическая культура»: метод. рекомендации	, 2013	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/voleylometodicheskie-rekomendaciikprovedeniyuzanyatiyopo-discipline-fizicheskayakultura">https://ntb.donstu.ru/content/voleylometodicheskie-rekomendaciikprovedeniyuzanyatiyopo-discipline-fizicheskayakultura</a>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Губа, В. П. Волейбол: основы подготовки, тренировки, судейства : монография / В. П. Губа, Л. В. Булыкина, П. В. Пустошило. — Москва : Издательство «Спорт», 2019. — 192 с. — ISBN 978-5-9500184-1-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://">http://</a>
Э2	Гусева, М. А. Физическая культура. Волейбол : учебное пособие / М. А. Гусева, К. А. Герасимов, В. М. Климов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-7782-3932-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://">http://</a>
Э3	Фетисова, С. Л. Волейбол : учебное пособие / С. Л. Фетисова, А. М. Фокин, Ю. Я. Лобанов. — Санкт-Петербург : Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2018. — 96 с. — ISBN 978-5-8064-2572-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://">http://</a>

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Волейбол»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис энергетического оборудования и  
энергоаудит



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Адаптивная физическая культура»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис энергетического оборудования и  
энергоаудит

Методические указания по дисциплине «Адаптивная физическая культура» содержат задания для студентов, необходимые для организации самостоятельной работы.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис, направленность (профиль) Сервис энергетического оборудования и энергоаудит

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	4
<b>Введение</b>	<b>4</b>
<b>1. Общая характеристика самостоятельной работы</b>	<b>4</b>
<b>2. Контрольные точки и виды отчетности по ним</b>	<b>4</b>
<b>3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала</b>	<b>6</b>
<b>4. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям</b>	<b>6</b>
. Методические рекомендации по подготовке к реферату	8
. Методические рекомендации по подготовке к зачету	11
	14
<b>Список рекомендуемых информационных источников</b>	

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в освоении курса «Общая физическая подготовка».

Данные методические указания направлены на систематизированное и логически последовательное изучение теоретического и практического материала дисциплины, общих характеристик отдельных видов спорта, их влияния на общефизическую подготовку занимающихся, особенностей и закономерностей развития отдельных физических качеств, методик проведения разнонаправленных комплексов разминки, физкультпаузы, физкультминутки и т.п. с помощью обсуждения проблемных вопросов по теме, решения практических задач и обсуждения ситуаций, тестов, подготовки рефератов.

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Цель освоения дисциплины - является формирование у обучающихся компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, что достигается в процессе формирования физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных методов и средств физического воспитания, вспомогательных видов физической подготовки для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности обучающихся; коррекции физического развития обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, реабилитации двигательных функций, активизации защитных сил, повышения функциональной активности органов и систем организма, укрепления здоровья; воспитания нравственно-волевых качеств, развития коммуникативной и познавательной деятельности.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

УК-7.1: Выбирает здоровые сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности.

УК-7.2: Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности

Самостоятельная работа по дисциплине «Адаптивная физическая культура» выполняется с целью получения и закрепления знаний, приобретенных при изучении теоретического материала.

### **2. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ**

Контроль качества и сроков изучение тем лекций выполняется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в виде конспектирования текста.

Контроль качества и сроков выполнения практических заданий осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Контроль качества сдачи доклада осуществляется в соответствии с учебным графиком. Оформляется в соответствии с заданием.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Благодаря знаниям инструктивно-методического характера обучающиеся получают возможность грамотно с учетом особенностей и возможностей собственного организма организовывать самостоятельные занятия физическими упражнениями. Незаменима роль теоретического материала в деле формирования мотивационно-ценостных ориентаций и убеждений, без которых невозможно действительно эффективное использование средств физической культуры. Качественное освоение

теоретического материала, повышая уровень общей образованности и эрудиции, эффективно содействует общему развитию обучающихся.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации. При подготовке к занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке в РПД.

**Вопросы для подготовки к устному опросу текущего контроля:**

1. Физические качества (перечислить и дать краткие определения).
2. Дать характеристику общей и специальной физической подготовке
3. Дать характеристику профессионально-прикладной физической подготовке
4. Циклические и ациклические движения.
5. История легкой атлетики.
6. Оздоровительное значение легкой атлетики.
7. Классификация легкоатлетических упражнений (перечислить и дать определение).
8. Понятие о спортивной технике.
9. Назвать и объяснить главные физические качества спринтера и стайера.
10. Виды бега (отличие бега от ходьбы).
11. Техника бега на средние и длинные дистанции.
12. Техника эстафетного бега.
13. Способы прыжков в длину, назвать и объяснить .
14. Способы прыжков в высоту, назвать и дать отличия.
15. Способы метаний в легкой атлетике, назвать и объяснить.
16. История развития и характеристика игры «волейбол» или «сидячий волейбол».
17. Игровое поле, назначение разметки, зон и позиций игроков.
18. Состав команды, счет выигрыша партии, всего матча.
19. Сетка и ее параметры.
20. Количество партий в классическом или «сидячем» волейболе.
21. Какой комплекс приемов включает техника игры.
22. Основные задачи тактики нападения и тактики защиты.
23. Игра у сетки и характерные ошибки.
24. Виды подач и характерные ошибки.
25. Блокирование мяча, виды блоков и страховка.
26. Виды подач и характерные ошибки.
27. Диагностика уровня физической подготовленности
28. Самодиагностика уровня физической подготовленности
29. Самодиагностика негативных психо-физиологических состояний простейшими методами.
30. Гигиенические требования к занятиям физической культурой и спортом.
31. Применение водных процедур (в том числе бани), для снятия физического и психического перенапряжения.
32. Наиболее благоприятное время дня для интенсивных занятий умственным и физическим трудом.
33. Режим дня и его значение для сохранения и укрепления здоровья.
34. Режим питания и его значение для сохранения и укрепления здоровья.
35. Роль и значение физкультминутки.
36. Роль и значение физкультпаузы.
37. Назвать основные составляющие здорового образа жизни.
38. Роль физической культуры в семейном воспитании.
39. Волевые качества, их значение в производственной деятельности.
40. Волевые качества, их значение в спортивной деятельности.
41. Раскрыть понятие Выносливость, основные средства и методы развития.
42. Раскрыть понятие Ловкость, основные средства и методы развития.
43. Раскрыть понятие Скорость, основные средства и методы развития.

44. Раскрыть понятие Гибкость, основные средства и методы развития.
45. Раскрыть понятие Сила, основные средства и методы развития.
46. Понятие о спортивно классификации.
47. Понятие о судейской классификации.
48. Социальное значение массового параспорта.
49. Социальное значение спорта высших достижений.
50. Роль и назначение разминки при занятиях физическими упражнениями.
51. Роль и значение подвижных игр в семейном воспитании.
52. Привести пример оценки функционального состояния организма.
53. Определение интенсивности нагрузки по уровню ЧСС.
54. Дыхательные упражнения, их применение для саморегуляции уровня психического возбуждения.
55. Средства массажа для саморегуляции уровня психического возбуждения.
56. Профилактика заболеваний органов зрения, специальными упражнениями.
57. Средства массажа для восстановления физической работоспособности.
58. Что такое координация движений, как ее развивать?
58. Функции равновесия, средства развития.
59. Типы конституции человека.
60. Мышцы плечевого пояса, груди их функции.
61. Мышцы спины, рук их функции.
62. Мышцы ног, брюшного пресса их функции.
63. Правила предупреждения травматизма.
64. Особенности организации силовых тренировок юношей, девушек.
65. Терминология движений в атлетической гимнастике.
66. Увеличение силы и мышечной массы.
69. Развитие силы с умеренным увеличением мышечной массы.
70. Работа мышц (концентрическая, эксцентрическая).
71. Метод максимальных усилий.
72. Ударный метод.
73. Метод развития взрывной силы.
74. Метод повторных усилий.
75. Понятия - суперсерия, комбинация, подход.
76. Работа с отягощениями направленная на сжигание жира.
77. Где и когда создана игра в баскетбол.
78. Разметка игровой площадки и ее назначение.
79. Объяснить правила: 3 сек; 5сек; 8 сек; 24 сек; 1 минуты.
80. Состав команды и количество партий,
81. Что включает техника игры.
82. Заброшенный мяч и его цена.
83. Пять принципов баскетбола.
84. Физическая подготовка баскетболиста.
85. Штрафные броски в баскетболе.
86. Виды нарушений (фолов).
87. Правила ведения мяча.
88. Фол на игрока, который находится в процессе броска (наказание).

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Процесс подготовки к практическим занятиям включает отработку тактических действий технических приемов, элементов техники изучаемых движений и видов спорта. Изучение правил соревнований, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического занятия предполагает:

- закрепление и демонстрация технических и тактических приемов.
- групповое обсуждение ошибок, обобщения и выводы;

- демонстрация вариантовых задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач.

#### **Критерии оценивания ответа на практическом занятии**

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Оценочное средство</b>
	<b>Ответ на вопросы к практическому занятию</b>
отличное усвоение (высокий/продвинутый уровень) оценка «зачтено»  3 Балла	Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на высоком уровне (уровень 3). Обучающийся демонстрирует сформированные системные знания, сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Обучающийся анализирует элементы, устанавливает связи между ними, сводит их в единую систему. Ответ является полным, и удовлетворяет требованиям программы дисциплины. Обучающийся демонстрирует свободное владение концептуально-понятийным аппаратом дисциплины. Теоретическое содержание материала освоено, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному; обучающийся грамотно и логически стройно излагает материал.
хорошее усвоение (повышенный уровень) оценка «зачтено»  2 Балла	Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) сформированы на среднем уровне (уровень 2). Обучающийся демонстрирует общие, но не структурированные знания, частично сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Обучающийся знает, понимает основные положения дисциплины, демонстрирует умение применять их для выполнения задания, в котором нет явно указанных способов решения; анализирует элементы, устанавливает связи между ними. Ответ по теоретическому материалу является полным, или частично полным и удовлетворяет требованиям программы, но не всегда дается точное, уверенное и аргументированное изложение материала. Обучающийся демонстрирует владение терминологией дисциплины. Некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
неполное усвоение (пороговое) оценка «зачтено»  1 Балл	Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) сформированы на базовом уровне (уровень 1). Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания, слабо сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания в котором очевиден способ решения. Обучающийся демонстрирует базовые знания тем/разделов дисциплины. У обучающегося имеются затруднения в использовании научно-понятийного аппарата курса. Теоретическое содержание материала освоено частично, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных

	заданий, содержат ошибки; при изложении материала обучающийся допускает неточности, нарушает последовательность в изложении.
отсутствие усвоения (ниже порогового) оценка «не зачтено» 0 Баллов	Компетенция(и) или ее часть (и) не сформированы. Обучающийся демонстрирует отсутствие знаний, крайне разрозненные представления, отсутствие умений или крайне слабо сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела и т.д.), к которому относится задание. В процессе ответа по теоретическому материалу допущены принципиальные ошибки при изложении материала. Теоретическое содержание материала не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.

## . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА

К самостоятельной работе относится написание и защита реферата в семестре. Подготовка реферата по дисциплине «Адаптивная физическая культура» - один из основных этапов учебного процесса в обучении студентов, которым необходимо приобрести навыки самостоятельного исследования и представления его результатов. Тема выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

Примерные темы реферата:

1. Значение адаптивной физической культуры и спорта в жизни человека.
2. История развития адаптивной физической культуры как учебной дисциплины.
3. История зарождения олимпийского движения в Древней Греции.
4. Возникновение параолимпийских игр: особенности проведения и их значение в жизни современного общества.
5. Влияние физических упражнений на полноценное развитие организма человека.
6. Физическая культура как средство борьбы с переутомлением и низкой работоспособностью.
7. Основные методы коррекции фигуры с помощью физических упражнений.
8. Техника безопасности во время занятий адаптивной физической культурой.
9. Профилактика возникновения профессиональных заболеваний.
10. Адаптация к физическим упражнениям на разных возрастных этапах.
11. Развитие выносливости в игровых видах спорта.
12. Возрастные особенности двигательных качеств
13. Средства и методы развития силы
14. Средства и методы развитие выносливости
15. Средства и методы развитие быстроты
16. Средства и методы развитие гибкости
17. Средства и методы развитие ловкости
17. Методики оценки усталости и утомления
18. Средства восстановления организма после физической нагрузки
19. Растважка как вид оздоровительного воздействия на организм
20. Формирование правильной осанки
21. Закаливание – одно из средств укрепления здоровья
22. Корректирующая гимнастика для глаз

23. Русские национальные виды спорта и игры
24. Учет половых и возрастных особенностей при занятиях адаптивной физической культурой и спортом
25. Организм человека, как единая биологическая система. Воздействие средств адаптивной физической культуры и спорта, природных, социальных и экологических факторов на организм
26. Понятие о гигиене. Значение гигиенических требований и норм для организма.
27. Национальные виды спорта и игры народов мира
28. Профилактика профессиональных заболеваний и травматизма средствами адаптивной физической культуры.
29. Адаптивная физическая культура в профессиональной подготовке студентов.
30. Формирование профессионально-прикладных качеств у студентов на занятиях по адаптивной физической культуре.
31. Основы медицинского контроля и самоконтроля.
32. Первая помощь при травмах.
33. Закаливание средствами физической культуры.
34. Контроль, самоконтроль в занятиях адаптивной физической культурой и спортом. Профилактика травматизма.
35. Утренняя гигиеническая гимнастика и ее значение. Комплекс утренней гигиенической гимнастики.
36. Средства и методы мышечной релаксации.
37. Плавание и его воздействие на развитие системы опорно-двигательного аппарата.
38. Актуальные проблемы в проведении занятий по адаптивной физической культуре в учебных заведениях.
39. Особенности правовой базы в отношении спорта и адаптивной физической культуры в России.
40. Процесс организации здорового образа жизни.
41. Основные системы оздоровительной физической культуры.

В результате подготовки реферата студент может выступать на конференциях и семинарах по этому вопросу.

#### **Общие рекомендации по подготовке реферата**

Реферат должен включать в себя введение, основную часть и заключение.

Во введении необходимо отразить обоснование актуальности выбранной темы, краткое описание текущего состояния проблемы. В нем студент должен указать цель и задачи работы, объект исследования, элементы новизны, введенные в процессе написания работы. Необходимо перечислить проблемы, которые должны быть решены в рамках выбранной темы.

Основная часть доклада должна содержать вопросы, предусмотренные в плане работы. В ней необходимо отразить теоретические основы, раскрывающие суть проблемы, проанализировать собранные материалы, характеризующие практическую сторону объекта исследования. Этот раздел может содержать рабочие таблицы, диаграммы и другие материалы.

В заключении необходимо отразить выводы и предложения, полученные в результате выполнения работы. Они должны быть сформулированы четко и точно.

Список литературы включает в алфавитном порядке список соответствующей научной литературы, научных работ, статистических сборников и других источников, выпущенных не ранее пяти лет.

#### **Оформление доклада и порядок защиты**

Объем работы – 15-20 страниц пронумерованного компьютерного текста, шрифт, 14, интервал 1,5, поля стандартные. Иллюстрации, фотографии, рисунки, графики, которые появляются на тексте, должны быть пронумерованы.

Выполненный доклад проверяется преподавателем. Если доклад оформлен согласно предъявляемым требованиям, то работа допускается к защите, о чем преподавателем делаются записи на

титульном листе работы. Если доклад имеет отрицательный отзыв, то документ возвращается на доработку с последующим представлением к повторному рассмотрению.

Требуемый уровень оригинальности не менее 50%.

Рефераты могут сопровождаться презентацией, отражающей основные моменты выполненного исследования.

### Критерии оценивания реферата

Шкала оценивания	Оценочное средство
	Реферат
отличное усвоение (высокий/продвинутый уровень) оценка «отлично»	Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на высоком уровне (уровень 3). Обучающийся демонстрирует сформированные системные знания, сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Самостоятельно написанный реферат, в котором продемонстрировано умение систематизировать и структурировать материал, работать с источниками, излагать материал последовательно и грамотно, демонстрируя культуру изложения, обобщать и делать выводы; выдержано стилевое единство текста, оформление (в том числе библиографического списка), соблюdenы требования к объему реферата.
хорошее усвоение (средний уровень) оценка «хорошо»	Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) сформированы на среднем уровне (уровень 2). Обучающийся демонстрирует общие, но не структурированные знания, частично сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Основные требования к реферату выполнены, но при этом имеются недочеты: неточности в изложении материала, может быть недостаточно полно развернута аргументация, допущены погрешности структурирования материала, оформления (в том числе библиографического списка), не выдержан объем.
неполное усвоение (пороговое, базовое) оценка «удовлетворительно»	Компетенция(-и) или ее (их) часть(-и) сформированы на базовом уровне (уровень 1). Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания, слабо сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; допущены ошибки использования терминологии, допущены погрешности структурирования материала, оформления (в том числе библиографического списка).
отсутствие усвоения (ниже порогового) оценка «не-удовлетворительно»	Компетенция(и) или ее часть (и) не сформированы. Обучающийся демонстрирует отсутствие знаний, крайне разрозненные представления, отсутствие умений или крайне слабо сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Тема реферата не раскрыта, нарушена логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и выводов; имеются грубые нарушения культуры изложения; использовано критически малое количество источников; реферат является плагиатом более чем на 90%.

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ**

Оценивание результатов освоения дисциплины «Адаптивная физическая культура» осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет является заключительным этапом процесса формирования компетенции обучающегося при изучении дисциплины и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков при решении практических задач.

По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено», «не зачтено». Результат сдачи зачета заносится преподавателем в зачетную ведомость и зачетную книжку. Оценка «не зачтено» проставляется только в зачетной ведомости. Неявка на зачет отмечается в зачетной ведомости словами «не явился».

Вопросы к зачету:

1. Физические качества (перечислить и дать краткие определения).
2. Дать характеристику общей и специальной физической подготовке
3. Дать характеристику профессионально-прикладной физической подготовке
4. Циклические и ациклические движения.
5. История легкой атлетики.
6. Оздоровительное значение легкой атлетики.
7. Классификация легкоатлетических упражнений (перечислить и дать определение).
8. Понятие о спортивной технике.
9. Назвать и объяснить главные физические качества спринтера и стайера.
10. Виды бега (отличие бега от ходьбы).
11. Техника бега на средние и длинные дистанции.
12. Техника эстафетного бега.
13. Способы прыжков в длину, назвать и объяснить .
14. Способы прыжков в высоту, назвать и дать отличия.
15. Способы метаний в легкой атлетике, назвать и объяснить.
16. История развития и характеристика игры «волейбол» или «сидячий волейбол».
17. Игровое поле, назначение разметки, зон и позиций игроков.
18. Состав команды, счет выигрыша партии, всего матча.
19. Сетка и ее параметры.
20. Количество партий в классическом или «сидячем» волейболе.
21. Какой комплекс приемов включает техника игры.
22. Основные задачи тактики нападения и тактики защиты.
23. Игра у сетки и характерные ошибки.
24. Виды подач и характерные ошибки.
25. Блокирование мяча, виды блоков и страховка.
26. Виды подач и характерные ошибки.
27. Диагностика уровня физической подготовленности
28. Самодиагностика уровня физической подготовленности
29. Самодиагностика негативных психо-физиологических состояний простейшими методами.
30. Гигиенические требования к занятиям физической культурой и спортом.
31. Применение водных процедур (в том числе бани), для снятия физического и психического перенапряжения.
32. Наиболее благоприятное время дня для интенсивных занятий умственным и физическим трудом.
33. Режим дня и его значение для сохранения и укрепления здоровья.
34. Режим питания и его значение для сохранения и укрепления здоровья.
35. Роль и значение физкультминутки
36. Роль и значение физкультпаузы
37. Назвать основные составляющие здорового образа жизни.
38. Роль физической культуры в семейном воспитании.
39. Волевые качества, их значение в производственной деятельности.

40. Волевые качества, их значение в спортивной деятельности.
41. Раскрыть понятие Выносливость, основные средства и методы развития.
42. Раскрыть понятие Ловкость, основные средства и методы развития.
43. Раскрыть понятие Скорость, основные средства и методы развития.
44. Раскрыть понятие Гибкость, основные средства и методы развития.
45. Раскрыть понятие Сила, основные средства и методы развития.
46. Понятие о спортивно классификации.
47. Понятие о судейской классификации.
48. Социальное значение массового параспорта.
49. Социальное значение спорта высших достижений.
50. Роль и назначение разминки при занятиях физическими упражнениями.
51. Роль и значение подвижных игр в семейном воспитании.
52. Привести пример оценки функционального состояния организма.
53. Определение интенсивности нагрузки по уровню ЧСС.
54. Дыхательные упражнения, их применение для саморегуляции уровня психического возбуждения.
55. Средства массажа для саморегуляции уровня психического возбуждения.
56. Профилактика заболеваний органов зрения, специальными упражнениями.
57. Средства массажа для восстановления физической работоспособности.
58. Что такое координация движений, как ее развивать?
58. Функции равновесия, средства развития.
59. Типы конституции человека
60. Мышцы плечевого пояса, груди их функции
61. Мышцы спины, рук их функции
62. Мышцы ног, брюшного пресса их функции
63. Правила предупреждения травматизма
64. Особенности организации силовых тренировок юношей, девушек
65. Терминология движений в атлетической гимнастике
66. Увеличение силы и мышечной массы
69. Развитие силы с умеренным увеличением мышечной массы
70. Работа мышц (концентрическая, эксцентрическая)
71. Метод максимальных усилий
72. Ударный метод
73. Метод развития взрывной силы
74. Метод повторных усилий
75. Понятия - суперсерия, комбинация, подход
76. Работа с отягощениями направленная на сжигание жира.
77. Где и когда создана игра в баскетбол.
78. Разметка игровой площадки и ее назначение.
79. Объяснить правила: 3 сек; 5сек; 8 сек; 24 сек; 1 минуты.
80. Состав команды и количество партий,
81. Что включает техника игры.
82. Заброшенный мяч и его цена.
83. Пять принципов баскетбола.
84. Физическая подготовка баскетболиста.
85. Штрафные броски в баскетболе.
86. Виды нарушений (фолов).
87. Правила ведения мяча.
88. Фол на игрока, который находится в процессе броска (наказание).

#### **Критерии оценивания ответа на зачете**

Оценочное средство	Шкала оценивания			
	Оценка «не зачтено»		Оценка «зачтено»	
	отсутствие усвоения (ниже порогового, не зачтено)	неполное усвоение (пороговое, зачтено)	хорошее усвоение (повышенный уровень, зачтено)	личное усвоение (высокий продвинутый уровень, зачтено)
Зачет	<p>Компетенция не сформирована. Обучающийся демонстрирует отсутствие знаний, крайне разрозненные представления, отсутствие умений или крайне слабо сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Теоретическое содержание материала не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий. Компетенции не сформированы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания, слабо сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Теоретическое содержание материала освоено частично, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебные задания выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует общие, но не структурированные знания, частично сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Теоретическое содержание материала освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует сформированные системные знания, сформированные умения отбирать, анализировать, обобщать, классифицировать, интерпретировать информацию. Теоретическое содержание материала освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному; обучающийся грамотно и логически стройно излагает материал. Также оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся набрал по текущему контролю необходимые и достаточные баллы</p>

		нарушает последовательность в изложении.		для выставления оценки автоматом <sup>1</sup> .
--	--	--	--	---

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

<b>Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Ростомашвили Л. Н.	Адаптивная физическая культура в работе с лицами со сложными (комплексными) нарушениями развития: Учебное пособие	Москва: Советский спорт, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/40847.html">http://www.iprbookshop.ru/40847.html</a>
Л1.2	Н. М.	Лечебная физическая культура в ортопедии и травматологии: Учебник	Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/70632.html">http://www.iprbookshop.ru/70632.html</a>
<b>Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л2.1	Евсеев С. П., Евсеева О. Э., Ладыгина Е. Б., Калишевич С. Ю., Потапчук А. А., Черная А. И., Ростомашвили Л. Н., Мосунова М. Д., Пелих Е. Ю., Тимофеева А. В., Аксенов А. В., Аксенова Н. Н., Малинина Е. В., Городнова М. Ю., Классен А. В., Томилова М. В., Шапкова Л. В., Малиц В. Н., Жуков Ю. Ю., Никифорова Н. В., Евсеев С. П.	Адаптивная физическая культура в практике работы с инвалидами и другими маломобильными группами населения: Учебное пособие	Москва: Советский спорт, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/40766.html">http://www.iprbookshop.ru/40766.html</a>
Л2.2	Королева С. А., Королев И. В.	Учебно-методическое пособие по курсу Физическая культура по теме Здоровьесберегающая программа по физической культуре	Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63317.html">http://www.iprbookshop.ru/63317.html</a>
Л2.3	Королев И. В., Королева С. А., Россихин А. А.	Учебно-методическое пособие по курсу Физическая культура по теме Практические рекомендации для студентов, временно освобожденных от занятий физкультурой	Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63352.html">http://www.iprbookshop.ru/63352.html</a>
<b>Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес

<sup>1</sup> Количество и условия получения необходимых и достаточных для получения автомата баллов определены Положением о системе «Контроль успеваемости и рейтинг обучающихся»

Л3.1	Т.А. Иванова, Н.В. Стёпичева, В.И. Школьникова, Е.П. Пестич, Л.Н. Еськова, Т.И. Тумасян	Физическая культура. Методические рекомендации для студентов специального медицинского отделения и лечебной физкультуры: метод. рекомендации	, 2013	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/fizicheskaya-kultura-metodicheskie-rekomendacii-dlya-studentov-specialnogo-medicinsko-go-otdeleniya-i-lechebnoy-fizkultury">https://ntb.donstu.ru/content/fizicheskaya-kultura-metodicheskie-rekomendacii-dlya-studentov-specialnogo-medicinsko-go-otdeleniya-i-lechebnoy-fizkultury</a>
------	---	--	--------	---

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Ростомашвили, Л. Н. Адаптивная физическая культура в работе с лицами со сложными (комплексными) нарушениями развития [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Н. Ростомашвили. — Электрон. текстовые данные. — М. : Советский спорт, 2015. — 164 с. — 978-5-9718-0776-6. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/40847.html">http://www.iprbookshop.ru/40847.html</a>
Э2	Физическая культура : учебник / Л.В. Захарова, Н.В. Люлина, М.Д. Кудрявцев и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет, Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева, Сибирский государственный университет науки и технологий им. акад. М. Ф. Решетнёва и др. - Красноярск : СФУ, 2017. - 612 с. : ил. - Библиогр.: с. 608 - 609 - ISBN 978-5-7638-3640-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=497151">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=497151</a>
Э3	Ростомашвили, Л. Н. Адаптивная физическая культура в работе с лицами со сложными (комплексными) нарушениями развития : учебное пособие / Л. Н. Ростомашвили. — 2-е изд. — Москва : Издательство «Спорт», 2020. — 164 с. — ISBN 978-5-907225-11-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://">http://</a>
Э4	Глазина, Т. А. Лечебная физическая культура : практикум для СПО / Т. А. Глазина, М. И. Кабышева. — Саратов : Профобразование, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-4488-0539-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://">http://</a>

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Адаптивная физическая культура»  
для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис энергетического оборудования и  
энергоаудит



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Технологический институт сервиса (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе  
(ТИС (филиал) ДГТУ в г. Ставрополе)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ  
по дисциплине «Адаптивная физическая культура»  
для студентов направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис транспортных средств

Методические указания по дисциплине «Адаптивная физическая культура» содержат задания для студентов, необходимые для практических занятий.

Проработка предложенных заданий позволит студентам приобрести необходимые знания в области изучаемой дисциплины.

Предназначены для студентов направления подготовки 43.03.01 Сервис, направленность (профиль) Сервис транспортных средств

## **Содержание**

### **1 семестр**

Практическое занятие 1 Гигиенические, зачетные нормы и требования к занимающимся адаптивной физической культурой, организация процесса физического воспитания в специальной группе на территории спортивного комплекса института	9
Практическое занятие 2 Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система.	9
Практическое занятие 3 Влияние занятий физической культурой и спортом на организм человека, физическую и умственную работоспособность, способность к адаптации.	9
Практическое занятие 4 Возможности использования средств и методов адаптивной физической культуры для коррекции и развития двигательных функций и систем организма.	10
Практическое занятие 5 Легкая атлетика как вид спорта, классификация основных видов. Возможности использования средств и методов разных видов легкой атлетики для достижения целей адаптивной физической культуры (АФК).	10
Практическое занятие 6 Гибкость как одно из пяти основных физических качеств, ее влияние на организм и двигательные способности человека. Пассивный, активный и комбинированный методы развития гибкости.	10
Практическое занятие 7 Волевые качества, их воспитание средствами физической культуры и спорта.	10
Практическое занятие 8 Повторение темы и содержания предыдущего занятия.	11
Практическое занятие 9 Здоровье человека как ценность и факторы, его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни	11
Практическое занятие 10 Физиологические механизмы и закономерности совершенствования отдельных систем организма под воздействием направленной физической тренировки. Специальная силовая подготовка бегуна на короткие дистанции.	11
Практическое занятие 11 Общая и специальная физическая подготовка. (ОФП и СФП) Профессионально-прикладная физическая подготовка(ППФП), взаимосвязь и влияние.	11
Практическое занятие 12 Массаж и самомассаж как средства оздоровления и регуляции психических состояний. Основные правила и приемы массажа	11

Практическое занятие 13 Приемы массажа и дыхательные упражнения как средство подъема и снижения уровня психического возбуждения.	12
Практическое занятие 14 Возможность и условия коррекции физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами адаптивной физической культуры и спорта в студенческом возрасте.	12
Практическая работа 15 Оценка ведения дневника самоконтроля; сравнение результатов оценки уровня развития физических качеств на входном контроле и при выполнении зачетных нормативов.	12
Практическая работа 16 Сдача реферата. Демонстрация и выполнение техники	12
<b>2 семестр</b>	
Практическое задание 1 Гигиенические требования, техника безопасности на занятиях атлетической гимнастикой (А/Г)	13
Практическое задание 2 Возможности использования средств и методов А/Г для коррекции фигуры, осанки и других составляющих физической подготовленности, с учетом особенностей заболевания.	13
Практическое задание 3 Общая и специальная силовая подготовка, виды силы, средства и методы ее развития. Оздоровительное и прикладное значение силовых упражнений.	13
Практическое задание 4 Ловкость, как одно из основных физических качеств. Средства и методы развития ловкости.	13
Практическое занятие 5 Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Параолимпийские игры их значение в современном мире. Основные виды параолимпийской программы ( пауэрлифтинг, баскетбол на колясках, сидячий волейбол, легкая атлетика и т.д.).	13
Практическое занятие 6 Здоровый образ жизни и его составляющие	14
Практическое занятие 7 Развитие силы как часть ППФП. Анализ силовой ППФП, разбор примеров развития необходимых качеств специальной силовой подготовки (СФП)	14
Практическое занятие 8 Интенсивность и зоны физических нагрузок. Работа аэробного и анаэробного характера.	14
Практическое занятие 9 Корригирующая атлетическая гимнастика, средства и методы. Метод повторных усилий как работа на «сжигание жира», подбор упражнений и апробация.	14
Практическое занятие 10 Учебно- тренировочное занятие как основная форма обучения физическим упражнениям, структура и содержание. Метод максимальных усилий как работа на «максимальное развитие силы», подбор упражнений и апробация.	15
Практическое занятие 11 Соревновательный метод, как метод морально-волевой, ПП,	15

специальной физической подготовки. Формирование психических свойств личности в условиях соревновательной деятельности.

15

Практическое занятие 12 Физиологическая основа, физиологические предпосылки занятий разными видами спорта. Типы физиологической конституции человека.

Практическое занятие 13 Круговой метод тренировки. Понятие о комплексах упражнений

15

Практическая занятие 14 Подбор комплекса упражнений для коррекции фигуры, двигательных способностей, уровня развития физических качеств с учетом индивидуальных особенностей обучающихся.

16

Практическое занятие 15 Оценка ведения дневника самоконтроля; сравнение результатов оценки уровня развития силы на входном контроле и при выполнении зачетных нормативов.

16

Практическое занятие 16 До-сдача силовых нормативов; опрос, письменное тестирование

16

### **3 семестр**

Практическое занятие 1 Гигиенические требования, техника безопасности на занятиях волейболом

16

Практическое занятие 2 Педагогический, врачебный контроль, самоконтроль при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом.

16

Практическое занятие 3 Спортивные игры как средство развития основных двигательных умений человека. История развития волейбола.

17

Практическое занятие 4 Диагностика и самодиагностика состояния организма при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Техника игры в волейбол и ее составляющие.

17

Практическое занятие 5 Физическая культура как учебная дисциплина высшего профессионального образования и целостного развития личности. Понятие о физической культуре личности.

17

Практическое занятие 6 Коррекция содержания и методики занятий физическими упражнениями и спортом по результатам показателей контроля и самоконтроля. Специальная физическая подготовка волейболиста.

17

Практическое занятие 7 Закон о физической культуре и спорте в РФ. Спортивная классификация.

17

Практическое занятие 8 Здоровье человека как ценность и факторы, его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни.

18

Практическое занятие 9 Границы интенсивности нагрузок в условиях самостоятельных занятий у лиц разного возраста.

18

Практическое занятие 10 Физические упражнения, игра в волейбол как средство

регуляции негативных психических состояний	18
Практическое занятие 11 Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий. Формы и содержание самостоятельных занятий	18
Практическое занятие 12 Использование методов стандартов, антропометрических данных, упражнений-тестов для оценки физического развития и функционального состояния организма.	18
Практическое занятие 13 Дидактические принципы обучения в занятиях физической культурой и спортом. Использование средств игры в волейбол для коррекции психо- физических состояний.	19
Практическое занятие 14 Правила игры в волейбол	19
Практическое занятие 15 Проверка дневника самоконтроля. Сдача контрольных нормативов.	19
Практическое занятие 16 Написание реферата. Подготовка к сдаче зачетных нормативов и требований	19
<b>4 семестр</b>	
Практическое занятие 1 Гигиенические требования, техника безопасности на занятиях баскетболом.	20
Практическое занятие 2 История развития, правила игры в баскетбол.	20
Практическое занятие 3 Психофизиологическая характеристика интеллектуальной деятельности и учебного труда обучающихся.	20
Практическое занятие 4 Профилактика переутомления, усталости на производстве. Понятие об утренней гигиенической гимнастике, физкультминутке, физкульт-паузе.	20
Практическое занятие 5 Корректирующая гимнастика для глаз, ее роль в профилактике утомления.	21
Практическое занятие 6 Спортивные соревнования как средство и метод общей физической, профессионально-прикладной, спортивной подготовки студентов. Система студенческих спортивных соревнований.	21
Практическое занятие 7 Профилактика возникновения стрессовых состояний путем общения с природой, с близким другом, с домашними животными, занятиями спортом.	21
Практическое занятие 8 Профилактика возникновения профессиональных заболеваний.	21
Практическое занятие 9 Использование методов функциональных проб, упражнений - тестов для оценки физического развития, телосложения, функционального состояния организма, физической подготовленности.	22
Практическое занятие 10 Плавание и его воздействие на развитие системы опорно- двигательного аппарата.	

Практическое занятие 11 Возможность и условия коррекции физического развития, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте.	22
Практическое занятие 12 Развитие и формирование психических свойств личности в процессе физического воспитания.	22
Практическое занятие 13 Здоровый образ жизни в студенческом возрасте как фактор, обеспечивающий успешную социальную и профессиональную адаптацию.	22
Практическое занятие 14 Физиологические механизмы и закономерности совершенствования отдельных систем организма под воздействием направленной физической тренировки.	23
Практическое занятие 15 Сдача контрольной работы. Проверка дневника самоконтроля. Сдача контрольных нормативов	23
Практическое занятие 16 До сдачи контрольных нормативов, устный опрос, письменное тестирование	23
Список рекомендуемых информационных источников	24

## **ВВЕДЕНИЕ**

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями уделяется внимание приобретению практических навыков, с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей последующей работе.

Цель освоения дисциплины - является формирование у обучающихся компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, что достигается в процессе формирования физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных методов и средств физического воспитания, вспомогательных видов физической подготовки для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности обучающихся; коррекции физического развития обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, реабилитации двигательных функций, активизации защитных сил, повышения функциональной активности органов и систем организма, укрепления здоровья; воспитания нравственно-волевых качеств, развития коммуникативной и познавательной деятельности.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции у обучающегося:

УК-7.1: Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности

УК-7.2: Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности

Изучив данный курс, студент должен:

Знать:

социально-биологические факторы физического и психического благополучия человека; роль физической культуры и спорта в социальной и профессиональной адаптации; факторы, определяющие здоровье и здоровый образ жизни человека; способы контроля, самоконтроля и оценки общей физической подготовленности; принципы, средства и методы физического воспитания, профессионально-прикладной подготовки; современное законодательство, состояние физической культуры и спорта.

Уметь:

проектировать режим питания и двигательной активности для достижения личных и социально-значимых целей; определять, оценивать и корректировать особенности психофизиологического развития простейшими методами.; создавать атмосферу здорового образа жизни в семье и ближайшем окружении на производстве; самостоятельно поддерживать и развивать физические качества в процессе общей физической подготовки; подбирать необходимые физические упражнения для занятий различной целевой направленности.

Владеть:

навыками и опытом использования упражнений, средств и методов легкой атлетики, атлетической гимнастики, элементов акробатики, подвижных игр для поддержания и развития физических качеств и психофизиологического здоровья; применения простейших способов самодиагностики и саморегуляции негативных психических состояний в физкультурной и бытовой деятельности; коррекции психофизиологического здоровья различными формами двигательной активности в быту и учебной деятельности; проведения физкультурных занятий в виде утренней гигиенической гимнастики, разминки перед тренировкой, физкультминутки и физкультпаузы в учебной и будущей профессиональной деятельности

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор

конкретных ситуаций, собеседование) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков специалистов.

Методика проведения практических занятий и их содержание продиктованы стремлением как можно эффективнее развивать у студентов мышление и интуицию, необходимые современному специалисту. Активные формы практических занятий открывают большие возможности для проверки усвоения теоретического и практического материала.

## **Семестр 1**

**Практическое занятие 1.** Гигиенические, зачетные нормы и требования к занимающимся адаптивной физической культурой, организация процесса физического воспитания в специальной группе на территории спортивного комплекса института. Индивидуальный опрос для уточнения диагноза и особенностей психо-физических отклонений.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Организация процесса физического воспитания в учебных группах.

**Задание 1.** Разминка.

**Задание 2.** Беговые и силовые упражнения.

**Задание 3.** Упражнения на гибкость и расслабление

**Практическое занятие 2.** Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Тестирование (входной контроль) уровня развития гибкости, ловкости (равновесие и координация движений), силы отдельных мышечных групп.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Организация процесса физического воспитания в учебных группах. Тестирование (входной контроль) уровня развития гибкости, ловкости (равновесие и координация движений), силы отдельных мышечных групп.

**Задание 1.** Разминка.

**Задание 2.** Беговые и силовые упражнения.

**Задание 3.** Упражнения на гибкость и расслабление

**Практическое занятие 3.** Влияние занятий физической культурой и спортом на организм человека, физическую и умственную работоспособность, способность к адаптации.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Организация процесса физического воспитания в учебных группах. Развития гибкости, ловкости (равновесие и координация движений), силы отдельных мышечных групп.

**Задание 1.** Разминка.

**Задание 2.** Беговые и силовые упражнения.

**Задание 3.** Упражнения на гибкость и расслабление

**Практическое занятие 4.** Возможности использования средств и методов адаптивной физической культуры для коррекции и развития двигательных функций и систем организма.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Организация процесса физического воспитания в учебных группах. Развития гибкости, ловкости (равновесие и координация движений), силы отдельных мышечных групп.

**Задание 1.** Разминка.

**Задание 2.** Беговые и силовые упражнения.

**Задание 3.** Упражнения на гибкость и расслабление

**Практическое занятие 5.** Легкая атлетика как вид спорта, классификация основных видов. Возможности использования средств и методов разных видов легкой атлетики для достижения целей адаптивной физической культуры (АФК).

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Легкая атлетика.

**Задание 1.** Ходьба.

**Задание 2.** Бег.

**Задание 3.** Прыжки.

**Задание 3.** Метания.

**Задание 3.** Многоборье.

**Практическое занятие 6.** Гибкость как одно из пяти основных физических качеств, ее влияние на организм и двигательные способности человека. Пассивный, активный и комбинированный методы развития гибкости.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Основные физические качества человека.

**Задание 1.** Сила.

**Задание 2.** Выносливость.

**Задание 3.** Быстрота.

**Задание 3.** Гибкость.

**Задание 3.** Ловкость.

**Практическое занятие 7.** Волевые качества, их воспитание средствами физической культуры и спорта.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Волевые качества человека.

**Задание 1.** Самоконтроль и целеустремлённость.

**Задание 2.** Самостоятельность и решительность.

**Задание 3.** Настойчивость и выдержка.

**Задание 4.** Самообладание и мужество.

**Задание 5.** Смелость и дисциплинированность.

**Практическое занятие 8.** Повторение темы и содержания предыдущего занятия.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Волевые качества человека.

**Задание 1.** Самоконтроль и целеустремлённость.

**Задание 2.** Самостоятельность и решительность.

**Задание 3.** Настойчивость и выдержка.

**Задание 3.** Самообладание и мужество.

**Задание 3.** Смелость и дисциплинированность.

**Практическое занятие 9.** Здоровье человека как ценность и факторы, его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Здоровье человека как ценность и факторы, его определяющие.

**Задание 1.** Физическое здоровье.

**Задание 2.** Психическое здоровье.

**Задание 3.** Нравственное здоровье.

**Задание 4.** От чего зависит здоровье.

**Практическое занятие 10.** Физиологические механизмы и закономерности совершенствования отдельных систем организма под воздействием направленной физической тренировки. Специальная силовая подготовка бегуна на короткие дистанции.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Легкая атлетика.

**Задание 1.** Старт (начало бега),

**Задание 2.** Стартовый разбег,

**Задание 3.** Бег на дистанции,

**Задание 4** Финиширование.

**Практическое занятие 11.** Общая и специальная физическая подготовка. (ОФП и СФП) Профессионально-прикладная физическая подготовка(ППФП), взаимосвязь и влияние.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Физическая культура.

**Задание 1.** Общая и специальная физическая подготовка.

**Задание 2.** Специальная физическая подготовка.

**Задание 3.** Профессионально-прикладная физическая подготовка.

**Практическое занятие 12.** Массаж и самомассаж как средства оздоровления и регуляции психических состояний. Основные правила и приемы массажа

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Физическая культура.

**Задание 1.** Основные правила и приемы массажа.

**Задание 2.** Массаж.

**Задание 3.** Самомассаж.

**Практическое занятие 13.** Приемы массажа и дыхательные упражнения как средство подъема и снижения уровня психического возбуждения.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Физическая культура.

**Задание 1.** Основные правила и приемы массажа.

**Задание 2.** Массаж.

**Задание 3.** Самомассаж.

**Задание 4.** Подъем и снижения уровня психического возбуждения.

**Практическое занятие 14.** Возможность и условия коррекции физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами адаптивной физической культуры и спорта в студенческом возрасте.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Физическое развитие.

**Задание 1.** Наследственность.

**Задание 2.** Физическое развитие.

**Задание 3.** Физиологические механизмы.

**Задание 4.** Подъем и снижения уровня психического возбуждения.

**Практическая работа 15.** Оценка ведения дневника самоконтроля; сравнение результатов оценки уровня развития физических качеств на входном контроле и при выполнении зачетных нормативов.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Сравнение физических качеств на входном контроле и при выполнении зачетных нормативов.

**Задание 1.** Разминка.

**Задание 2.** Беговые и силовые упражнения.

**Задание 3.** Упражнения на гибкость и расслабление

**Практическая работа 16** Сдача реферата. Демонстрация и выполнение техники

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции:

**Практические задания:**

-бег 60м;

-метание малого мяча;

-прыжок в длину;

-толкание набивного мяча;

-прыжок в высоту ( любой способ).

## Семестр 2

**Практическое задание 1.** Гигиенические требования, техника безопасности на занятиях атлетической гимнастикой (А/Г)

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Разминка.

**Задание 2.** Силовые упражнения.

**Задание 3.** Упражнения на гибкость и расслабление

**Практическое задание 2.** Возможности использования средств и методов А/Г для коррекции фигуры, осанки и других составляющих физической подготовленности, с учетом особенностей заболевания.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Разминка.

**Задание 2.** Силовые упражнения для коррекции фигуры.

**Задание 3.** Упражнения на гибкость и расслабление

**Практическое задание 3.** Общая и специальная силовая подготовка, виды силы, средства и методы ее развития. Оздоровительное и прикладное значение силовых упражнений.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Физическая культура.

**Задание 1.** Общая и специальная физическая подготовка.

**Задание 2.** Специальная физическая подготовка.

**Задание 3.** Профессионально-прикладная физическая подготовка.

**Практическое задание 4.** Ловкость, как одно из основных физических качеств. Средства и методы развития ловкости.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Физические качества. Ловкость.

**Задание 1.** Акробатические упражнения.

**Задание 2.** Спортивные игры и использование разнообразных приемов (зеркальное выполнение упражнений, усложнение условий выполнения упражнений, изменение скорости и темпа движений, изменение границ поля).

**Практическое занятие 5.** Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Параолимпийские игры их значение в современном мире. Основные виды параолимпийской программы (пауэрлифтинг, баскетбол на колясках, сидячий волейбол, легкая атлетика и т.д.).

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Физическая культура.

**Задание 1.** Параолимпийские игры.

**Задание 2.** Пауэрлифтинг.

**Задание 3.** Баскетбол на колясках, волейбол и т.д.

**Практическое занятие 6.** Здоровый образ жизни и его составляющие.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональной компетенции: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Физическая культура.

**Задание 1.** Рациональное питание.

**Задание 2.** Физически активная жизнь.

**Задание 3.** Отказ от вредных привычек.

**Задание 4.** Эмоциональное самочувствие.

**Задание 5.** Отдых и др.

**Практическое занятие 7.** Развитие силы как часть ППФП. Анализ силовой ППФП, разбор примеров развития необходимых качеств специальной силовой подготовки (СФП).

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Физическая культура.

**Задание 1.** Рациональное питание.

**Задание 2.** Физически активная жизнь.

**Задание 3.** Отказ от вредных привычек.

**Задание 4.** Эмоциональное самочувствие.

**Задание 5.** Отдых и др.

**Практическое занятие 8.** Интенсивность и зоны физических нагрузок. Работа аэробного и анаэробного характера.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Физическая культура.

**Задание 1.** Аэробная зона.

**Задание 2.** Аэробно-анаэробная(смешанная) зона.

**Задание 3.** Анаэробная зона.

**Задание 4.** Характер работы зон физических нагрузок.

**Практическое занятие 9.** Корригирующая атлетическая гимнастика, средства и методы. Метод повторных усилий как работа на «сжигание жира», подбор упражнений и апробация.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Атлетическая гимнастика.

**Задание 1.** Разминка.

**Задание 2.** Силовые упражнения для сжигания жира.

**Задание 3.** Упражнения на гибкость и расслабление

**Практическое занятие 10.** Учебно- тренировочное занятие как основная форма обучения физическим упражнениям, структура и содержание. Метод максимальных усилий как работа на «максимальное развитие силы», подбор упражнений и апробация.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Физическая культура.

**Задание 1.** Разминка.

**Задание 2.** Работа на «максимальное развитие силы».

**Задание 3.** Упражнения на гибкость и расслабление

**Практическое занятие 11.** Соревновательный метод, как метод морально-волевой, ПП, специальной физической подготовки. Формирование психических свойств личности в условиях соревновательной деятельности.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Физическая культура.

**Задание 1.** Разминка.

**Задание 2.** СФП

**Задание 3.** Упражнения на гибкость и расслабление

**Практическое занятие 12.** Физиологическая основа, физиологические предпосылки занятий разными видами спорта. Типы физиологической конституции человека.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Типы физиологической конституции человека.

**Задание 1.** Эктоморф.

**Задание 2.** Мезоморф.

**Задание 3.** Эндоморф.

**Практическое занятие 13.** Круговой метод тренировки. Понятие о комплексах упражнений.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Круговая тренировка.

**Задание 1** Профилактика заболеваний сердечно-сосудистой системы.

**Задание 2.** Тонизирование тела, повышение мышечной силы и прорисовка рельефа.

**Задание 3.** Развитие выносливости. Экономия времени и возможность тренироваться в любом месте.

**Задание 4.** Интенсивное сжигание калорий и улучшение метаболизма.

**Задание 5.** Творческий и гибкий метод тренировок, позволяющий делать упражнения разнообразными и не скучать во время занятий.

**Задание 6.** Адаптивность. Подходит как для спортсменов, так и для начинающих.

**Практическая занятие 14.** Подбор комплекса упражнений для коррекции фигуры, двигательных способностей, уровня развития физических качеств с учетом индивидуальных особенностей обучающихся.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Круговая тренировка.

**Задание 1.** Разминка.

**Задание 2.** Силовые упражнения для сжигания жира.

**Задание 3.** Упражнения на гибкость и расслабление

**Практическое занятие 15.** Оценка ведения дневника самоконтроля; сравнение результатов оценки уровня развития силы на входном контроле и при выполнении зачетных нормативов.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Сравнение физических качеств на входном контроле и при выполнении зачетных нормативов.

**Задание 1.** Разминка.

**Задание 2.** Беговые и силовые упражнения.

**Задание 3.** Упражнения на гибкость и расслабление

**Практическое занятие 16.** До-сдача силовых нормативов; опрос, письменное тестирование.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Сравнение физических качеств на входном контроле и при выполнении зачетных нормативов.

**Задание 1.** Разминка.

**Задание 2.** Беговые и силовые упражнения.

**Задание 3.** Упражнения на гибкость и расслабление

### **Семестр 3**

**Практическое занятие 1.** Гигиенические требования, техника безопасности на занятиях волейболом.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Волейбол.

**Задание 1.** Непрерывность.

**Задание 2.** Цикличность.

**Задание 3.** Постепенность повышения нагрузок.

**Практическое занятие 2.** Педагогический, врачебный контроль, самоконтроль при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Физическая культура.

**Задание 1.** Педагогический контроль.

**Задание 2.** Врачебный контроль.

**Задание 3.** Самоконтроль.

**Практическое занятие 3.** Спортивные игры как средство развития основных двигательных умений человека. История развития волейбола.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Волейбол.

**Задание 1.** История волейбола.

**Задание 2.** Подвижные игры.

**Задание 3.** Развитие чувства ритма.

**Практическое занятие 4.** Диагностика и самодиагностика состояния организма при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Техника игры в волейбол и ее составляющие.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Волейбол.

**Задание 1.** Техника нападения.

**Задание 2.** Техника защиты.

**Задание 3.** Стойки и перемещения, техника владения мячом.

**Практическое занятие 5.** Физическая культура как учебная дисциплина высшего профессионального образования и целостного развития личности. Понятие о физической культуре личности.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Физическая культура.

**Задание 1.** Интерес и мотивация к занятиям физическими упражнениями.

**Задание 2.** Состояние здоровья.

**Задание 3.** Систематические занятия физическими упражнениями для решения тех или иных задач физического самосовершенствования.

**Практическое занятие 6.** Коррекция содержания и методики занятий физическими упражнениями и спортом по результатам показателей контроля и самоконтроля. Специальная физическая подготовка волейболиста.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Волейбол.

**Задание 1.** Техника нападения.

**Задание 2.** Техника защиты.

**Задание 3.** Стойки и перемещения, техника владения мячом.

**Практическое занятие 7.** Закон о физической культуре и спорте в РФ. Спортивная классификация.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Физическая культура.

**Задание 1.** Спортивные разряды.

**Задание 2.** Спортивные звания.

**Задание 3.** Разрядные нормативы.

**Задание 3.** Разрядные требования.

**Практическое занятие 8.** Здоровье человека как ценность и факторы, его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Физическая культура.

**Задание 1.** Здоровье человека и ОФП.

**Задание 2.** Факторы влияющие на физическое состояние.

**Задание 3.** Взаимосвязь ОФП и образа жизни.

**Практическое занятие 9.** Границы интенсивности нагрузок в условиях самостоятельных занятий у лиц разного возраста.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Физическая культура.

**Задание 1.** Аэробная зона.

**Задание 2.** Аэробно-анаэробная(смешанная) зона.

**Задание 3.** Анаэробная зона.

**Задание 4.** Характер работы зон физических нагрузок.

**Практическое занятие 10.** Физические упражнения, игра в волейбол как средство регуляции негативных психических состояний.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Волейбол.

**Задание 1.** Техника нападения.

**Задание 2.** Техника защиты.

**Задание 3.** Стойки и перемещения, техника владения мячом.

**Практическое занятие 11.** Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий. Формы и содержание самостоятельных занятий

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Физическая культура.

**Задание 1.** Утренняя гимнастика.

**Задание 2.** Упражнения в течении дня.

**Задание 3.** Самостоятельные тренировочные занятия.

**Практическое занятие 12.** Использование методов стандартов, антропометрических данных, упражнений-тестов для оценки физического развития и функционального состояния организма.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Физическая культура.

**Задание 1.** Ростовой индекс.

**Задание 2.** Весо-ростовой индекс.

**Задание 3.** Жизненный индекс.

**Задание 3.** Силовой индекс.

**Практическое занятие 13.** Дидактические принципы обучения в занятиях физической культурой и спортом. Использование средств игры в волейбол для коррекции психофизических состояний.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Волейбол.

**Задание 1.** Техника нападения.

**Задание 2.** Техника защиты.

**Задание 3.** Стойки и перемещения, техника владения мячом.

**Практическое занятие 14.** Правила игры в волейбол

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Волейбол.

**Задание 1.** Техника нападения.

**Задание 2.** Техника защиты.

**Задание 3.** Стойки и перемещения, техника владения мячом.

**Практическое занятие 15.** Проверка дневника самоконтроля. Сдача контрольных нормативов.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Сдача контрольных нормативов.

**Задание 1.** Подобрать упражнения и провести разминку в виде утренней гигиенической гимнастики, с учетом индивидуальных особенностей обучающегося.

**Задание 2.** Продемонстрировать и объяснить упражнения производственной гимнастики с учетом конкретной профессии и индивидуальных особенностей обучающегося.

**Задание 3.** Продемонстрировать и объяснить упражнения физкультминутки с учетом конкретной профессии и индивидуальных особенностей обучающегося.

**Задание 4.** Подобрать и продемонстрировать упражнения для развития одной из составляющих ОФП, например силы, с учетом индивидуальных особенностей обучающегося.

**Практическое занятие 16.** Написание реферата. Подготовка к сдаче зачетных нормативов и требований

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Сдача контрольных нормативов.

**Задание 1.** Подобрать упражнения и провести разминку в виде утренней гигиенической гимнастики, с учетом индивидуальных особенностей обучающегося.

**Задание 2.** Продемонстрировать и объяснить упражнения производственной гимнастики с учетом конкретной профессии и индивидуальных особенностей обучающегося.

**Задание 3.** Продемонстрировать и объяснить упражнения физкультминутки с учетом конкретной профессии и индивидуальных особенностей обучающегося.  
**Задание 4.** Подобрать и продемонстрировать упражнения для развития одной из составляющих ОФП, например силы, с учетом индивидуальных особенностей обучающегося.

## Семестр 4

**Практическое занятие 1.** Гигиенические требования, техника безопасности на занятиях баскетболом

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Баскетбол.

**Задание 1.** Форма одежды.

**Задание 2.** Правила игры.

**Задание 3.** Техника игры.

**Практическое занятие 2.** История развития, правила игры в баскетбол.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Баскетбол.

**Задание 1.** История развития.

**Задание 2.** Правила игры.

**Задание 3.** Техника игры.

**Практическое занятие 3.** Психофизиологическая характеристика интеллектуальной деятельности и учебного труда обучающихся.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Психофизиологическая характеристика.

**Задание 1.** Работоспособность.

**Задание 2.** Утомление.

**Задание 3.** Переутомление.

**Задание 4.** Усталость.

**Задание 5.** Рекрекция.

**Задание 6.** Релаксация.

**Практическое занятие 4.** Профилактика переутомления, усталости на производстве. Понятие об утренней гигиенической гимнастике, физкультминутке, физкультпаузе.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Профилактика переутомления.

**Задание 1.** Утренняя гигиеническая гимнастика.

**Задание 2.** Физкультминутка.

**Задание 3.** Физкультпауза.

**Практическое занятие 5.** Корректирующая гимнастика для глаз, ее роль в профилактике утомления.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Профилактика переутомления.

**Задание 1.** Комплекс 1 - для улучшения зрения.

**Задание 2.** Комплекс 2 - для профилактики зрения.

**Задание 3.** Комплекс 3 - для снятия усталости глаз.

**Задание 4.** Комплекс 3 - для усталых глаз.

**Практическое занятие 6.** Спортивные соревнования как средство и метод общей физической, профессионально-прикладной, спортивной подготовки студентов. Система студенческих спортивных соревнований.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Спортивные соревнования.

**Задание 1.** Внутривузовские соревнования по видам спорта.

**Задание 2.** Зачетные соревнования на учебных занятиях.

**Задание 3.** Соревнования на первенство учебных групп; на первенство курсов; на первенство факультетов (или общежитий); на первенство вуза.

**Практическое занятие 7.** Профилактика возникновения стрессовых состояний путем общения с природой, с близким другом, с домашними животными, занятиями спортом.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Профилактика стрессовых состояний.

**Задание 1.** Общения с природой.

**Задание 2.** Общение с близким другом, с домашними животными.

**Задание 3.** Общение с домашними животными.

**Задание 3.** Занятия спортом.

**Практическое занятие 8.** Профилактика возникновения профессиональных заболеваний.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Профилактика заболеваний.

**Задание 1.** Спортивные травмы.

**Задание 2.** Классификация спортивных травм.

**Задание 3.** Причины травмирования.

**Практическое занятие 9.** Использование методов функциональных проб, упражнений - тестов для оценки физического развития, телосложения, функционального состояния организма, физической подготовленности.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Тесты для оценки физического развития.

**Задание 1.** Подобрать упражнения и провести разминку в виде утренней гигиенической гимнастики, с учетом индивидуальных особенностей обучающегося.

**Задание 2.** Продемонстрировать и объяснить упражнения производственной гимнастики с учетом конкретной профессии и индивидуальных особенностей обучающегося.

**Задание 3.** Продемонстрировать и объяснить упражнения физкультминутки с учетом конкретной профессии и индивидуальных особенностей обучающегося.

**Задание 4.** Подобрать и продемонстрировать упражнения для развития одной из составляющих ОФП, например силы, с учетом индивидуальных особенностей обучающегося.

**Практическое занятие 10.** Плавание и его воздействие на развитие системы опорно-двигательного аппарата.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Плавание.

**Задание 1.** Профилактика и исправления нарушений осанки, сколиозов, плоскостопия.

**Задание 2.** Укрепление сердечно-сосудистой и нервной системы.

**Задание 3.** Развитие дыхательного аппарата и мышечной системы.

**Задание 4.** Содействие росту и укреплению костной ткани.

**Практическое занятие 11.** Возможность и условия коррекции физического развития, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Физическая культура.

**Задание 1.** Подобрать упражнения и провести разминку в виде утренней гигиенической гимнастики, с учетом индивидуальных особенностей обучающегося.

**Задание 2.** Продемонстрировать и объяснить упражнения производственной гимнастики с учетом конкретной профессии и индивидуальных особенностей обучающегося.

**Задание 3.** Продемонстрировать и объяснить упражнения физкультминутки с учетом конкретной профессии и индивидуальных особенностей обучающегося

**Практическое занятие 12.** Развитие и формирование психических свойств личности в процессе физического воспитания.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Физическая культура.

**Задание 1.** Темперамент.

**Задание 2** Характер.

**Задание 2** Воля.

**Задание 2** Эмоции.

**Задание 2** Мотивация.

**Практическое занятие 13.** Здоровый образ жизни в студенческом возрасте как фактор, обеспечивающий успешную социальную и профессиональную адаптацию.

**Практические задания:** Здоровый образ жизни.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Задание 1.** Разминка.

**Задание 2.** Беговые и силовые упражнения.

**Задание 3.** Упражнения на гибкость и расслабление.

**Практическое занятие 14.** Физиологические механизмы и закономерности совершенствования отдельных систем организма под воздействием направленной физической тренировки.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Физическая культура.

**Задание 1.** Обмен веществ и энергии в организме.

**Задание 2.** Обмен углеводов, белков, жиров.

**Задание 3.** Обмен воды и минеральных веществ.

**Практическое занятие 15.** Сдача контрольной работы. Проверка дневника самоконтроля. Сдача контрольных нормативов

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Сдача контрольных нормативов.

**Задание 1.** Подобрать упражнения и провести разминку в виде утренней гигиенической гимнастики, с учетом индивидуальных особенностей обучающегося.

**Задание 2.** Продемонстрировать и объяснить упражнения производственной гимнастики с учетом конкретной профессии и индивидуальных особенностей обучающегося.

**Задание 3.** Продемонстрировать и объяснить упражнения физкультминутки с учетом конкретной профессии и индивидуальных особенностей обучающегося.

**Задание 4.** Подобрать и продемонстрировать упражнения для развития одной из составляющих ОФП, например силы, с учетом индивидуальных особенностей

**Практическое занятие 16.** До сдачи контрольных нормативов, устный опрос, письменное тестирование.

**Цель занятия** заключается в формировании у студентов профессиональных компетенций: УК-7.1; УК-7.2

**Практические задания:** Сдача контрольных нормативов.

**Задание 1.** Подобрать упражнения и провести разминку в виде утренней гигиенической гимнастики, с учетом индивидуальных особенностей обучающегося.

**Задание 2.** Продемонстрировать и объяснить упражнения производственной гимнастики с учетом конкретной профессии и индивидуальных особенностей обучающегося.

**Задание 3.** Продемонстрировать и объяснить упражнения физкультминутки с учетом конкретной профессии и индивидуальных особенностей обучающегося.

**Задание 4.** Подобрать и продемонстрировать упражнения для развития одной из составляющих ОФП, например силы, с учетом индивидуальных особенностей

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

<b>Основная литература</b>				
№№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
1.	Ростомашвили Л. Н.	Адаптивная физическая культура в работе с лицами со сложными (комплексными) нарушениями развития: Учебное пособие	Москва: Советский спорт, 2015	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/40847.html">http://www.iprbooks.hop.ru/40847.html</a>
2.	Н. М.	Лечебная физическая культура в ортопедии и травматологии: Учебник	Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2015	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/70632.html">http://www.iprbooks.hop.ru/70632.html</a>
<b>Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
1.	Евсеев С. П., Евсеева О. Э., Ладыгина Е. Б., Калишевич С. Ю., Потапчук А. А., Черная А. И., Ростомашвили Л. Н.,	Адаптивная физическая культура в практике работы с инвалидами и другими маломобильными группами населения: Учебное пособие	Москва: Советский спорт, 2014	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/40766.html">http://www.iprbooks.hop.ru/40766.html</a>
2.	Королева С. А., Королев И. В.	Учебно-методическое пособие по курсу Физическая культура по теме Здоровьесберегающая программа по физической культуре	Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2016	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/63317.html">http://www.iprbooks.hop.ru/63317.html</a>
3.	Королев И. В., Королева С. А., Россихин А. А.	Учебно-методическое пособие по курсу Физическая культура по теме Практические рекомендации для студентов, временно освобожденных от занятий физкультурой	Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2016	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/63352.html">http://www.iprbooks.hop.ru/63352.html</a>
<b>Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
1.	Т.А. Иванова, Н.В. Стёпичева, В.И. Школьникова, Е.П. Пестич, Л.Н. Еськова, Т.И.Тумасян	Физическая культура. Методические рекомендации для студентов специального медицинского отделения и лечебной физкультуры: метод. рекомендации	, 2013	<a href="https://ntb.donstu.ru/content/fizicheskaya-kultura-metodicheskie-rekomendacii-dlya-studentov-specialnog">https://ntb.donstu.ru/content/fizicheskaya-kultura-metodicheskie-rekomendacii-dlya-studentov-specialnog</a>
<b>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
1.	Ростомашвили, Л. Н. Адаптивная физическая культура в работе с лицами со сложными (комплексными) нарушениями развития [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Н. Ростомашвили. — Электрон.			
2.	Физическая культура : учебник / Л.В. Захарова, Н.В. Люлина, М.Д. Кудрявцев и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет, Красноярский			
3.	Ростомашвили, Л. Н. Адаптивная физическая культура в работе с лицами со сложными (комплексными) нарушениями развития : учебное пособие / Л. Н. Ростомашвили. — 2-е изд. — Москва : Издательство			
4.	Глазина, Т. А. Лечебная физическая культура : практикум для СПО / Т. А. Глазина, М. И. Кабышева. — Саратов : Профобразование, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-4488-0539-4. — Текст : электронный //			

5.	Ростомашвили, Л. Н. Адаптивная физическая культура в работе с лицами со сложными (комплексными) нарушениями развития [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Н. Ростомашвили. — Электрон.
6.	Физическая культура : учебник / Л.В. Захарова, Н.В. Люлина, М.Д. Кудрявцев и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет, Красноярский

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ

по дисциплине «Адаптивная физическая культура»

для студентов направления подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль) Сервис транспортных средств