

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 20.07.2023 07:18:41

Уникальный программный ключ

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»**

**Университетский колледж агробизнеса**

**ООП по специальности 23.02.07 – Техническое обслуживание и ремонт  
двигателей, систем и агрегатов автомобилей**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ по учебной дисциплине**

#### **Материаловедение**

Специальность: **23.02.07 – Техническое обслуживание и ремонт двигателей,  
систем и агрегатов автомобилей**  
(базовая подготовка)

Ведущий преподаватель (руководитель) дисциплины

А.А. Антонов

Председатель методического совета

М.В.Иваницкая

**Омск 2023**

## Пояснительная записка

Методические рекомендации по учебной дисциплине основы гидравлики и теплотехники предназначены для выполнения самостоятельной работы обучающимися по специальности 23.02.07 – Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Самостоятельная работа выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы является овладение обучающимся умениями работать с источниками, аргументации собственной точки зрения.

Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов содержат материалы для подготовки к лекционным, практическим занятиям, к формам текущего и промежуточного контроля.

Предложенные в рекомендациях задания позволят успешно овладеть профессиональными знаниями, умениями и навыками, и направлены на формирование общих и профессиональных компетенций:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 1.2 Осуществлять техническое обслуживание автомобильных двигателей согласно технологической документации.

При выполнении самостоятельной работы обучающийся самостоятельно осуществляет сбор, изучение, систематизацию и анализ информации, а затем оформляет информацию и представляет на оценку преподавателя или группы.

## Виды самостоятельной работы

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Форма контроля	Максимальное кол-во баллов
1.	Работа с источниками	Устный ответ на занятии Составление аннотации	5
2.	Составление опорного конспекта	Опорный конспект	5
3.	Составление сравнительной таблицы	Сравнительная таблица	5
4.	Выполнение ситуационных задач	Письменный ответ	5
5.	Подготовка к экзамену	Письменный ответ	5

## Методические рекомендации по работе с источниками

Работа с источниками осуществляется с целью приобретения обучающимся навыков самостоятельного изучения учебного материала. Работа с источниками является важной составляющей при подготовке к занятиям.

Для подготовки к устному опросу необходимо прочитать текст источника, выделить главное, составить план ответа, повторить текст несколько раз. На учебном занятии полно, точно, доступно, правильно, взаимосвязано и логично изложить материал, иллюстрируя при необходимости примерами.

Работа с источником может быть предложена в форме аннотирования. Аннотация позволяет составить обобщенное представление об источнике. Для составления аннотации необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Фамилия автора, полное наименование работы, место и год издания.
2. Вид издания (статья, учебник, и пр.).
3. Цели и задачи издания.
4. Структура издания и краткий обзор содержания работы.
5. Основные проблемы, затронутые автором.
6. Выводы и предложения автора по решению выделенных проблем.

Источник аннотирования определяет преподаватель, он же оценивает аннотацию, сданную в письменной форме.

### **Методические рекомендации по составлению опорного конспекта**

Опорный конспект составляется с целью обобщения, систематизации и краткого изложения информации. Составление опорного конспекта способствует более быстрому запоминанию учебного материала.

Составление опорного конспекта включает следующие действия:

1. Изучение текста учебного материала.
2. Определение главного и второстепенного в анализируемом тексте.
3. Установление логической последовательности между элементами.
4. Составление характеристики элементов учебного материала в краткой форме.
5. Выбор опорных сигналов для расстановки акцентов.
6. Оформление опорного конспекта.

Опорный конспект может быть представлен в виде схемы с использованием стрелок для определения связи между элементами; системы геометрических фигур; логической лестницы и т.д.

Оценкой опорного конспекта может служить качество ответа, как самого студента, так и других студентов его использовавших. Преподаватель также может проверить опорные конспекты, сданные в письменной форме. Допускается проведение конкурса на самый лучший конспект по следующим критериям: краткость формы; логичность изложения; наглядность выполнения; универсальность содержания.

### **Методические рекомендации по составлению сравнительной таблицы**

Сравнительная таблица составляется с целью выявления сходств, отличий, преимуществ и недостатков анализируемых объектов.

Критерии для составления сравнительной таблицы предлагает преподаватель. Студент, самостоятельно сформулировавший критерии для сравнения, получает дополнительные баллы.

Проверка и оценка сравнительной таблицы осуществляется преподавателем в письменной форме.

### **Методические рекомендации по решению ситуационных задач**

Самостоятельная работа обучающегося (студента):

- определение путей решения поставленной задачи;

- выработка последовательности выполнения необходимых действий;
- проведение эксперимента (выполнение заданий, задач, упражнений);
- составление отчета;
- обобщение и систематизация полученных результатов (таблицы, графики, схемы и т.п.).

### **Методические рекомендации по подготовке докладов**

Доклад — это сокращенное изложение содержания первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами.

Доклад, как самостоятельный вид письменной работы учащегося, отвечает на вопрос, что содержится в данной теме. Составляя доклад по определенной теме, следует стараться достаточно полно, четко и последовательно передать его содержание в максимально сжатой и по возможности обобщенной форме.

Подготовка любого доклада начинается с ознакомления и осмысления, выявления основных сведений, которые должны войти в доклад, второстепенных сведений и избавления от них. Затем в логическое целое собирается, обобщается информация в соответствии с целями доклада.

В докладе нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Материал подается не столько в развитии, сколько в форме констатации или описания. Общие требования к языку доклада - точность, краткость, ясность, простота.

В докладе следует придерживаться следующей структуры, введение (0,5-1 с.); основная часть, разбитая на разделы (1-2 с.); выводы (1 с.). Оформляют доклад на листах формата А4.

### **Методические рекомендации по подготовке к экзаменам**

Основное в подготовке - повторение всего учебного материала дисциплины, по которой предстоит сдавать экзамен.

При экзамене необходимо повторить весь материал по дисциплине. Для лучшего запоминания можно выписать себе основные положения или тезисы каждого раздела изучаемой дисциплины.

Рекомендуется отрепетировать вид работы, которая будет предложена для проверки знаний – прорешать схожие тесты или задачи, составить ответы на вопросы, проговорить устное выступление.

Рекомендуется начинать подготовку к экзаменам заранее, и, в случае возникновения неясных моментов, обращаться за разъяснениями к преподавателю.

Ключевым моментом в облегчении подготовки к экзаменам является активная работа студентов на занятиях (внимательное прослушивание и тщательное конспектирование лекций, активное участие в практических занятиях) и регулярное повторение материала и выполнение домашних заданий. В таком случае требуется минимальная подготовка, заключающаяся в повторении и закреплении уже освоенного материала.

## **Задания для самостоятельной работы**

### **Самостоятельная работа №1**

**Тема:** «Основные понятия и законы гидростатики»

**Задание.** Подготовиться к устному опросу, ответив на следующие вопросы:

1. Гидравлика как наука.
2. Основные ученые внесшие вклад в развитие гидравлики?
3. Жидкость и ее свойства.
4. Дайте определение идеальной жидкости.
5. Аномальные жидкости: понятие и классификация.
6. Поверхностное натяжение жидкости, чем обусловлено поверхностное натяжение жидкости?
7. Гидростатика как раздел гидравлики.

### **Самостоятельная работа №2**

**Тема:** «Основные понятия и законы гидродинамики»

**Задание.** Составить сравнительные таблицы для понятий: установившееся и неустановившееся движение, равномерное и неравномерное движение, напорное и безнапорное движение.

Ответить на следующие вопросы:

1. Гидродинамика как наука.
2. Что такое линия тока, трубка тока?
3. Дайте определение понятиям элементарная струйка, живое сечение, смоченный периметр.
4. Уравнение неразрывности потока.

5. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.
6. Геометрический и физический смысл уравнения Бернулли.

### Самостоятельная работа №3

**Тема:** «Насосы, гидромоторы и вентиляторы»

**Задание.** Составить сравнительную таблицу: поршневые, роторные и центробежные насосы; устройство, принцип действия, области применения, достоинства и недостатки.

Ответить на следующие вопросы:

1. Гидравлические машины, для чего они предназначены?
2. Основные параметры работы насосов.

### Самостоятельная работа №4

**Тема:** «Основные понятия и законы термодинамики»

**Задание. Решить ситуационные задачи:**

1. В процессе расширения с подводом  $q=(120 + \text{№ студента по списку})$  кДж теплоты 1 кг воздуха совершает работу, равную  $l = (90 + \text{№ студента по списку})$  кДж. Определить изменение температуры воздуха в процессе, пренебрегая зависимостью теплоемкости от температуры и считая, что воздух является двухатомным газом.

*Задача решается в соответствии с первым началом термодинамики:*

*для одного килограмма рабочего тела*

$$q = \Delta u + l, \quad \text{где } \Delta u = c_v \cdot \Delta t, \quad c_v = \mu c_v / \mu$$

2. В процессе расширения к 1 кг кислорода подводится  $q=(200 + \text{№ студента по списку})$  кДж теплоты. Какую работу  $l$  совершит при этом газ, если в результате процесса температура его понизится на  $(95 + 0,1 \cdot \text{№ студента по списку})$  °С? Зависимость теплоемкости от температуры не учитывать.

*Задача решается в соответствии с первым началом термодинамики:*

*для 1 кг рабочего тела*

$$q = \Delta u + l, \quad \text{где } \Delta u = c_v \cdot \Delta t, \quad c_v = \mu c_v / \mu$$

3. Определить расход воздуха в системе охлаждения дизеля мощностью  $N = (38 + \text{№ студента по списку})$  кВт, если отводимая теплота

составляет (75 – № студента по списку) % полезной мощности двигателя, а температура охлаждающего воздуха повышается на (15 + № студента по списку) °С.

*Теплота, отводимая в системе охлаждения, определяется по формуле  $Q = \eta * N$ . Массовый расход воздуха определяется из уравнения теплового баланса  $m = Q / c_p * \Delta t$*

**Составить сравнительную таблицу:** графики изотермического, изобарического и изохорического процессов в системах P-V, P-T, V-T.

**Ответить на следующие вопросы:**

1. Внутренняя энергия макроскопического тела.
2. От каких макроскопических параметров зависит внутренняя энергия тела?
3. Сформулируйте первый закон термодинамики.
4. Что называют количеством теплоты?
5. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа.
6. Как можно изменить внутреннюю энергию?
7. Дайте определение понятию теплообмена.
8. КПД теплового двигателя.

### **Самостоятельная работа №5**

**Тема:** «Термические циклы тепловых машин»

**Задание.** Подготовиться к устному опросу, ответив на следующие вопросы:

1. Что такое термодинамическая система?
2. Для чего необходимо рабочее тело в тепловой машине?
3. В чем заключается невозможность на практике реализовать тепловой двигатель цикла Карно?
4. Теоремы Карно.
5. Что такое термический КПД тепловой машины?
6. Нарушается ли второе начало термодинамики в работах холодильников?

### **Самостоятельная работа №6**

**Тема:** «Основные виды теплообмена»

**Задание.** Подготовиться к устному опросу, ответив на следующие вопросы:

1. Что гласит основной закон теплопроводности?
2. Дайте определение понятиям температурного поля и градиента температуры.
3. Как передается энергия в процессе теплообмена?
4. Изложите физический смысл коэффициента температуропроводности материала.
5. Изложите физический смысл коэффициента теплопроводности материала.

### **Самостоятельная работа №7**

**Тема:** «Котельные установки»

**Задание.** Подготовиться к устному опросу, ответив на следующие вопросы:

1. Принципиальная тепловая схема паровой котельной, водогрейной котельной.
2. Основное и вспомогательное оборудование производственной котельной.
3. Закрытые и открытые схемы систем теплоснабжения.

### **Самостоятельная работа №8**

**Задание.** Подготовиться к экзамену ответив на следующие вопросы:

1. Силы, действующие на жидкость: поверхностные, массовые, силы внутреннего трения.
2. Свойства, характеризующие количество жидкости в объеме;
3. Свойства, определяющие величину внутреннего трения в жидкости при её движении.
4. Поверхностные силы, действующие на жидкость. Гидростатическое давление. Закон Паскаля.
5. Определение сил гидростатического давления. Свойства гидростатического давления.
6. Сила давления жидкости на плоскую стенку.
7. Свойства невязкой жидкости. Свойства вязкой жидкости.
8. Классификация давления. Приборы для измерения давления. Шкала давлений.
9. Основной закон гидростатики (ОЗГ). Геометрическая трактовка ОЗГ.

10. Стационарное – нестационарное течение жидкости.
11. Напорное – безнапорное течение жидкости.
12. Закон Архимеда.
13. Условие плавучести тел.
14. Предмет изучения гидродинамики.
15. Трубка тока и ее свойства.
16. Объемный расход. Способы определения объемного расхода.
17. Местные потери, их расчётное определение.
18. Режимы течения. Расчетный способ определения режима течения.
19. Расход жидкости. Виды расхода. Единицы измерения расхода.
20. Ламинарное течение жидкости. Число Рейнольдса ламинарного течения.
21. Турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса турбулентного течения.
22. Переходное течение жидкости. Числа Рейнольдса переходного течения.
23. Уравнение Бернулли для установившегося движения идеальной жидкости, его физический смысл.
24. Режимы течения жидкости в трубах. Критерий Рейнольдса.
25. Установившееся и неустановившееся движения жидкости.
26. Каким параметром определяется режим движения жидкости для напорного потока в трубе круглого сечения.
27. В чем состоит отличие турбулентного режима движения жидкости от ламинарного?
28. Идеальная жидкость. Реальная жидкость. Их отличие.
29. Гидродинамическое давление для идеальной жидкости. Его свойства.
30. Классификация потерь энергии (напора) жидкости.

#### Раздел «Основы теплотехники»

1. Что изучает теплотехника?
2. Что такое техническая термодинамика.
3. Назовите термодинамические параметры системы.
4. Термодинамическая система.

5. Классификация термодинамических систем.
6. Что такое энтальпия? Что характеризует энтальпия жидкости?
7. Что такое энергия? Внутренняя энергия.
8. Теплота термодинамической системы.
9. Работа термодинамической системы.
10. Сформулируйте первый закон термодинамики.
11. Сформулируйте второй закон термодинамики.
12. Что такое равновесные и неравновесные термодинамические системы?
13. Термодинамическое равновесие, равновесный и обратимый процесс.
14. Возможные состояния термодинамической работы.
15. Термодинамическая работа.
16. Энтропия.
17. Теплоёмкость газов.
18. Уравнение Майера для идеального газа при постоянном давлении.
19. Уравнение состояния. Основные параметры замкнутой термодинамической системы.
20. Газовые смеси газов, смеси паров и жидкостей.
21. Закон Дальтона установившегося состояния газовой смеси.
22. Возможные термодинамические процессы идеальных газов. Рабочая и тепловая диаграмма.
23. Перечислите известные термодинамические процессы. Опишите параметры состояния процессов при анализе термодинамических процессов.
24. Опишите изохорный процесс
25. Опишите изобарный процесс.
26. Опишите изотермический процесс.
27. Опишите политропный процесс.
28. Опишите адиабатный процесс.
29. Назовите основные механизмы передачи теплоты в газах, жидкостях и твердых телах.
30. Какие параметры влажного воздуха Вы знаете? Связь между ними.

## **Самостоятельная работа №9**

**Задание.** Выполнить доклад на одну из предложенных тем, или на тему, предложенную студентом **(по согласованию с преподавателем)**

Примерные темы для выступления с докладами:

Тема 1. Основные физические свойства жидкостей

- Краткая теория развития гидравлики.
- Понятие жидкости. Реальная и идеальная жидкости.
- Методы гидравлических исследований.

Тема 2. Основы гидростатики

- Основные свойства жидкостей. Гидростатическое давление и его свойства.
- Уравнения Эйлера
- Барометры и манометры
- Вакуум. Пьезометры и вакуумметры.

Тема 3. Основные законы движения жидкостей

- Напорное и безнапорное течение.
- Распределение массы в сплошной среде. Распределение сил в сплошной среде.
- Геометрическая и энергетическая интерпретация уравнения Бернулли.

Тема 5. Насосы и вентиляторы

- Простой трубопровод постоянного сечения. Соединения трубопроводов.
- Трубопроводы с насосной подачей жидкости.
- Напор насоса. Характеристика. Принцип построения характеристики.

Тема 6. Основы теплотехники

- Котельные установки. Классификация, устройство парового котла.
- Теплоносители и их сравнительный анализ.
- Основные направления экономии энергии в тепловых и теплосиловых установках.
- Новинки в отопительной и вентиляционной технике.

### Критерии оценки внеаудиторной (самостоятельной) работы

Процент результата тивности	Балл (оценка)	Критерии оценивания
90-100%	5	<ul style="list-style-type: none"><li>— глубокое изучение учебного материала, литературы и нормативных актов по вопросу;</li><li>— правильность формулировок, точность определения понятий;</li><li>— последовательность изложения материала;</li><li>— обоснованность и аргументированность выводов;</li><li>— правильность ответов на дополнительные вопросы;</li><li>— своевременность выполнения задания.</li></ul>
70-89%	4	<ul style="list-style-type: none"><li>— полнота и правильность изложения материала;</li><li>— незначительные нарушения последовательности изложения;</li><li>— неточности в определении понятий;</li><li>— обоснованность выводов приводимыми примерами;</li><li>— правильность ответов на дополнительные вопросы;</li><li>— своевременность выполнения задания.</li></ul>
50-69%	3	<ul style="list-style-type: none"><li>— знание и понимание основных положений учебного материала;</li><li>— наличие ошибок при изложении материала;</li><li>— непоследовательность изложения материала;</li><li>— наличие ошибок в определении понятий, искажающих их смысл;</li><li>— несвоевременность выполнения задания.</li></ul>
0-49%	2	<ul style="list-style-type: none"><li>— незнание, невыполнение или неправильное выполнение большей части учебного материала;</li><li>— ошибки в формулировке определений, искажающие их смысл;</li><li>— беспорядочное и неуверенное изложение материала;</li><li>— отсутствие ответов на дополнительные вопросы;</li><li>— отсутствие выводов и неспособность их сформулировать;</li><li>— невыполнение задания.</li></ul>

