



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Республики Крым  
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»  
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)**

**Кафедра автомобильного транспорта**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ С.А. Феватов

17 марта 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ А.У. Абдулгазис

17 марта 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.02.03 «Автомобильные двигатели»**

направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)  
профиль подготовки «Автомобильный транспорт и безопасность дорожного  
движения»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2026

Рабочая программа дисциплины Б1.В.02.03 «Автомобильные двигатели» для бакалавров направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). Профиль «Автомобильный транспорт и безопасность дорожного движения» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 124.

Составитель  
рабочей программы \_\_\_\_\_ У.А. Абдулгазис  
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
автомобильного транспорта  
от 12 февраля 2026 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.У. Абдулгазис  
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК инженерно-  
технологического факультета  
от 17 марта 2026 г., протокол № 5

Председатель УМК \_\_\_\_\_ Э.Р. Шарипова  
подпись

1. Рабочая программа дисциплины Б1.В.02.03 «Автомобильные двигатели» для бакалавриата направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), профиль подготовки «Автомобильный транспорт и безопасность дорожного движения».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

### 2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

#### **Цель дисциплины (модуля):**

– формирование комплекса знаний, умений и навыков в области теории рабочих процессов автомобильных двигателей внутреннего сгорания (ДВС), принятия технически обоснованного решения по анализу причин отказов, выбору способов эксплуатации, сервиса и ремонта силовых установок для подвесного состава автотранспорта с целью рационального использования топливно-энергетических ресурсов.

#### **Учебные задачи дисциплины (модуля):**

– формирование умения проводить испытания силовых агрегатов в стационарных условиях и условиях эксплуатации, готовить заключение о техническом состоянии силового агрегата в целом;

– изучение деталей и узлов силовых агрегатов изучение физических процессов, протекающих в ДВС;

– формирование навыков конструирования и проведения расчетов различных элементов ДВС, определения причин неисправности поломки или отказа деталей и узлов силовых агрегатов двигателя, подготовки рекомендаций по предупреждению неисправностей, поломок или отказов двигателя.

### 2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины Б1.В.02.03 «Автомобильные двигатели» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен реализовывать программы профессионального обучения, СПО и (или) ДПП по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), практикам

ПК-8 - Способен выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы осваиваемой обучающимися деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- 1. назначение, требования, классификацию ДВС;
- 2. принцип работы двух- и четырёхтактных двигателей;
- 3. влияние конструктивных особенностей на работу двигателя в целом;
- 4. тенденции развития ДВС и их современный технический уровень;

#### **Уметь:**

- 1. выполнять тепловой расчет двигателей при работе на жидком и газовом топливах;
- 2. выполнять динамический анализ КШМ с применением ЭВМ;
- 3. выполнять испытания двигателя и топливной аппаратуры;
- 4. применять полученные знания при самостоятельной работе с литературой.

**Владеть:**

- 1. Методикой оценки технического уровня двигателей на основании ознакомления с конструкторской документацией, технической характеристикой или натурным образцом.
- 2. Практическими навыками снятия основных характеристик ДВС;

**3. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина Б1.В.02.03 «Автомобильные двигатели» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений и входит в модуль "Углубленная отраслевая подготовка" учебного плана.

**4. Объем дисциплины (модуля)**

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб.зан.	практ.зан.	сем.зан.	ИЗ		
5	108	3	48	16	14	18			33	Экз (27 ч.)
Итого по ОФО	108	3	48	16	14	18			33	27
7	108	3	24	8	6	10			75	Экз К (9 ч.)
Итого по ЗФО	108	3	24	8	6	10			75	9

**5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)**

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов очная форма							Количество часов заочная форма							Форма текущего контроля
	Всего	л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	Всего	л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
	<b>Тема</b>														
Введение. Основные понятия и определения Основные цели и задачи дисциплины. Принцип действия и основные понятия	5	1	1	1			2	8	1		1			6	устный опрос; практическое задание; лабораторная работа, защита отчета
Термодинамические циклы Д.В.С. Термодинамические	6	1	1	2			2	7			1			6	устный опрос; практическое задание;

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов очная форма							Количество часов заочная форма							Форма текущего контроля
	Всего	л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	Всего	л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
циклы поршневых двигателей.															лабораторная работа, защита отчета
Практическое занятие 1. Термодинамические циклы Д.В.С.	6	1	1	2			2	8	1		1			6	устный опрос; практическое задание; лабораторная работа, защита отчета
Процессы действительных циклов Процесс сжатия. Процесс сгорания. Самовоспламенение. Процесс расширения.	6	1	1	2			2	7		1				6	устный опрос; практическое задание; лабораторная работа, защита отчета
Топлива, рабочие тела и их свойства. Состав и свойства топлив для поршневых ДВС. Требования к топливу для ДВС.	5	1	1	1			2	8	1		1			6	устный опрос; практическое задание; лабораторная работа, защита отчета
Индикаторные и эффективные показатели Индикаторная мощность, индикаторный КПД и удельный индикаторный расход топлива.	5	1	1	1			2	6		1				5	устный опрос; практическое задание; лабораторная работа, защита отчета
Тепловые нагрузки на детали двигателя и их тепловая напряженность	5	1	1	1			2	7	1		1			5	устный опрос; практическое задание; лабораторная

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов очная форма							Количество часов заочная форма							Форма текущего контроля
	Всего	л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	Всего	л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
Тепловой баланс двигателя.															работа, защита отчета
Системы питания двигателей с искровым зажиганием. Топливные системы дизелей Карбюраторные системы, системы впрыскивания бензина.	5	1	1	1			2	6		1				5	устный опрос; практическое задание; лабораторная работа, защита отчета
Системы наддува Различие двигателей по классификации наддува. Агрегаты системы наддува. Устройство турбокомпрессора.	5	1	1	1			2	7	1		1			5	устный опрос; практическое задание; лабораторная работа, защита отчета
Характеристики двигателей. Регулировочная характеристика двигателя с искровым зажиганием по составу смеси.	6	1	1	1			3	6		1				5	устный опрос; лабораторная работа, защита отчета
Кинематика и динамика КШМ. Основы конструирования Кинематика центрального КШМ. Силы давления газов, инерции движущихся масс КШМ.	5	1	1	1			2	7	1		1			5	устный опрос; практическое задание; лабораторная работа, защита отчета
Конструкция двигателей. Поршневая группа. Конструктивные па-	5	1	1	1			2	7		1	1			5	устный опрос; практическое задание;

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов очная форма							Количество часов заочная форма							Форма текущего контроля
	Всего	л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	Всего	л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
раметры основных элементов поршня.															лабораторная работа, защита отчета
Системы двигателя Смазочная система. Требования к моторным маслам. Расчет цилиндрического подшипника. Схемы смазочных систем.	6	2	1	1			2	7	1		1			5	устный опрос; практическое задание; лабораторная работа, защита отчета
Перспективы развития. ДВС. Особенности развития ДВС. Общая характеристика современных ДВС. Тенденция и перспективы развития двигателей.	11	2	1	2			6	8	1	1	1			5	устный опрос; практическое задание; лабораторная работа, защита отчета
Всего часов за 5 /7 семестр	81	16	14	18			33	99	8	6	10			75	
Форма промеж. контроля	Экзамен - 27 ч.							Экзамен - 9 ч.							
<b>Всего часов дисциплине</b>	81	16	14	18			33	99	8	6	10			75	
часов на контроль	27							9							

### 5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма прове-дения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема лекции: Введение. Термодинамические основы работы двигателей и элементарные реакции сгорания топлива. <i>Основные вопросы:</i>	Акт.	2	1

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма прове-дения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
	Топливо, топливовоздушные смеси и продукты их сгорания. Термодинамические циклы поршневых двигателей.			
2.	Тема лекции: Действительные циклы <i>Основные вопросы:</i> Общие положения. Процессы газообмена. Процесс сжатия. Процесс подачи и распыления топлива. Процессы сгорания и тепловыделения и расширения.	Акт.	2	1
3.	Тема лекции: Показатели рабочего цикла двигателя. <i>Основные вопросы:</i> Индикаторные показатели. Механические потери. Эффективные показатели. Тепловой баланс двигателя. Тепловая напряженность деталей двигателя.	Акт.	2	1
4.	Тема лекции: Экологические показатели работы двигателя. <i>Основные вопросы:</i> Токсичные компоненты отработавших газов. Пути снижения токсичности отработавших газов. Акустические показатели двигателя. Пути снижения шума двигателей.	Акт.	1	
5.	Тема лекции: Системы питания и наддува. <i>Основные вопросы:</i> Система питания двигателей с искровым зажиганием. Топливные системы дизелей. Системы наддува.	Акт.	1	1
6.	Тема лекции: Характеристики двигателей при работе на установившихся режимах. <i>Основные вопросы:</i> Характеристики двигателей при работе на установившихся режимах.	Акт.	2	1
7.	Тема лекции: Динамика двигателя	Акт.	2	1

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма прове-дения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
	<i>Основные вопросы:</i> Общие положения. Уравновешивание двигателей. Крутильные колебания валов.			
8.	Тема лекции: Условия работы деталей двигателя. <i>Основные вопросы:</i> Система смазки. Система охлаждения. Система пуска.	Акт.	2	1
9.	Тема лекции: Особенности работы двигателей. <i>Основные вопросы:</i> Условия эксплуатации двигателей. Влияние неустановившейся внешней нагрузки на работу двигателя Повышение эффективности работы двигателей. Подбор двигателей для автомобилей.	Акт.	2	1
	<b>Итого</b>		<b>16</b>	<b>8</b>

## 5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма прове-дения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Введение. Основные понятия и определения Основные цели и за-дачи дисциплины. Принцип действия и основные понятия  <i>Основные вопросы:</i> Как цикл со смешанным подводом тепла можно преобразовать в циклы с подводом тепла при постоянном объеме и давлении? Покажите, как влияют степень сжатия и показатель адиабаты на термический КПД и среднее давление цикла? Получите формулы для определения полезной работы циклов? Выведите формулы для определения среднего давления	Акт.	1	1

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
	каждого цикла. Определите графически величину этого давления по диаграммам анализируемых циклов.			
2.	<p>Термодинамические циклы Д.В.С. Термодинамические циклы поршневых двигателей.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Какие физические явления при осуществлении действительных циклов способствуют тому, что они отличаются от теоретических?</p> <p>Изобразите индикаторные диаграммы действительных циклов двигателей с воспламенением топлива от искры и самовоспламенением от сжатия.</p> <p>Индикаторные показатели циклов</p>	Акт.	2	1
3.	<p>Практическое занятие 1. Термодинамические циклы Д.В.С.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Влияние токсичных веществ на живые организмы и окружающую среду</p> <p>Источники токсичных веществ</p> <p>Источники шума двигателя</p> <p>Влияние дымности отработавших газов на видимость, окружающую среду, дыхательные пути и легкие</p>	Акт.	2	1
4.	<p>Процессы действительных циклов Процесс сжатия. Процесс сгорания. Самовоспламенение. Процесс расширения.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Определение смесеобразования</p> <p>Смесеобразование в газовых дизелях</p> <p>Смесеобразование в дизелях</p> <p>Смесеобразование в разделенных вихревых камерах сгорания.</p>	Акт.	2	
5.	<p>Топлива, рабочие тела и их свойства. Состав и свойства топлив для поршневых ДВС. Требования к топливу для ДВС.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Процессы газообмена</p> <p>Процесс сжатия</p> <p>Процесс расширения</p>	Акт.	1	1

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
6.	<p>Индикаторные и эффективные пока-затели Индикаторная мощ-ность, индикаторный КПД и удельный ин-дикаторный расход топлива.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Индикаторные показатели циклов Эффективные и оценочные показатели двигателя</p>	Акт.	1	
7.	<p>Тепловые нагрузки на детали двигателя и их тепловая напряженность Тепловой баланс двигателя.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Что характеризуют понятия «жаропрочность» и «жаростойкость»? Что понимается под тепловой нагрузкой и в каких единицах? Почему степень форсирования ПД ограничивается тепловой напряженностью его детали?</p>	Акт.	1	1
8.	<p>Системы питания двигателей с искровым зажиганием. Топливные системы дизелей Карбюраторные системы, системы впрыскивания бензина.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Принцип работы системы питания</p>	Акт.	1	
9.	<p>Системы наддува Различие двигателей по классификации наддува. Агрегаты системы наддува. Устройство турбокомпрессора.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Функции системы наддува</p>	Акт.	1	1
10.	<p>Характеристики двигателей. Регулировочная характеристика двигателя с искровым зажиганием по составу смеси.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Регулировочная характеристика двигателя с искровым зажиганием по составу смеси.</p>	Акт.	1	
11.	<p>Кинематика и динамика КШМ. Основы кон-струирования Кинематика центрального КШМ. Силы давления газов, инерции движущихся масс КШМ.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p>	Акт.	1	1

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
	Основы конструирования. Кинематика центрального КШМ. Силы давления газов, инерции движущихся масс КШМ.			
12.	Конструкция двигателей. Поршневая группа. Конструктивные па-раметры основных элементов поршня. <i>Основные вопросы:</i> Поршневая группа. Конструктивные параметры основных элементов поршня.	Акт.	1	1
13.	Системы двигателя Смазочная система. Требования к мотор-ным маслам. Расчет цилиндрического подшипника. Схемы смазочных систем. <i>Основные вопросы:</i> Смазочная система. Требования к моторным маслам. Расчет цилиндрического подшипника.	Акт.	1	1
14.	Перспективы развития. ДВС. Особенности развития ДВС. Общая характе-ристика современных ДВС. Тенденция и перспективы развития двигателей. <i>Основные вопросы:</i> Общая характеристика соврменных ДВС. Тенденция и перспективы развития двигателей.	Акт.	2	1
	<b>Итого</b>			

### 5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

### 5. 4. Перечень лабораторных работ

№ занятия	Тема лабораторной работы	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Введение. Основные понятия и определения Основные цели и за-дачи дисциплины. Принцип действия и	Акт.	1	

№ занятия	Тема лабораторной работы	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
	основные понятия			
2.	Термодинамические циклы Д.В.С. Термодинамические циклы поршневых двигателей.	Акт.	1	
3.	Практическое занятие 1. Термодинамические циклы Д.В.С.	Акт.	1	
4.	Процессы действительных циклов Процесс сжатия. Процесс сгорания. Самовоспламенение. Процесс расширения.	Акт.	1	1
5.	Топлива, рабочие тела и их свойства. Состав и свойства топлив для поршневых ДВС. Требования к топливу для ДВС.	Акт.	1	
6.	Индикаторные и эффективные показатели Индикаторная мощность, индикаторный КПД и удельный индикаторный расход топлива.	Акт.	1	1
7.	Тепловые нагрузки на детали двигателя и их тепловая напряженность Тепловой баланс двигателя.	Акт.	1	
8.	Системы питания двигателей с искровым зажиганием. Топливные системы дизелей Карбюраторные системы, системы впрыскивания бензина.	Акт.	1	1
9.	Системы наддува Различие двигателей по классификации наддува. Агрегаты системы наддува. Устройство турбокомпрессора.	Акт.	1	
10.	Характеристики двигателей. Регулировочная характеристика двигателя с искровым зажиганием по составу смеси.	Акт.	1	1
11.	Кинематика и динамика КШМ. Основы конструирования Кинематика центрального КШМ. Силы давления газов, инерции движущихся масс КШМ.	Акт.	1	
12.	Конструкция двигателей. Поршневая группа. Конструктивные параметры основных элементов поршня.	Акт.	1	1
13.	Системы двигателя Смазочная система. Требования к моторным маслам. Расчет цилиндрического подшипника. Схемы смазочных систем.	Акт.	1	
14.	Перспективы развития. ДВС. Особенности развития ДВС. Общая характеристика современных ДВС. Тенденция и перспективы развития двигателей.	Акт.	1	1

№ занятия	Тема лабораторной работы	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
	<b>Итого</b>		<b>14</b>	<b>6</b>

### 5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение контрольной работы; подготовка к экзамену.

#### 6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Введение. Основные понятия и определения Основные цели и задачи дисциплины. Принцип действия и основные понятия <i>Основные вопросы:</i> Топливо, топливовоздушные смеси и продукты их сгорания. Термодинамические циклы поршневых двигателей.	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; выполнение контрольной работы	2	6
2	Термодинамические циклы Д.В.С. Термодинамические циклы поршневых двигателей. <i>Основные вопросы:</i> Процессы газообмена. Процесс сжатия. Процесс подачи и распыления топлива.	подготовка к практическому занятию; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение контрольной работы	2	6
3	Практическое занятие 1.Термодинамические циклы Д.В.С.	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение	2	6

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
	<p><i>Основные вопросы:</i>            Процессы газообмена.            Процесс сжатия.            Процесс подачи и распыления топлива.</p>	<p>дополнительной литературы;            выполнение контрольной работы</p>		
4	<p>Процессы действительных циклов            Процесс сжатия. Процесс сгорания.            Самовоспламенение. Процесс расширения.  <i>Основные вопросы:</i>            Механические потери.            Эффективные показатели.            Тепловой баланс двигателя.</p>	<p>подготовка к практическому занятию;            лабораторная работа, подготовка отчета;            выполнение контрольной работы</p>	2	6
5	<p>Топлива, рабочие тела и их свойства.            Состав и свойства топлив для поршневых ДВС. Требования к топливу для ДВС.  <i>Основные вопросы:</i>            Токсичные компоненты отработавших газов.            Пути снижения токсичности отработавших газов.            Акустические показатели двигателя.</p>	<p>подготовка к устному опросу;            лабораторная работа, подготовка отчета;            работа с литературой, чтение дополнительной литературы;            выполнение контрольной работы</p>	2	6
6	<p>Индикаторные и эффективные показатели            Индикаторная мощность, индикаторный КПД и удельный индикаторный расход топлива.  <i>Основные вопросы:</i>            Процесс сжатия.            Процесс подачи и распыления топлива.</p>	<p>подготовка к практическому занятию;            работа с литературой, чтение дополнительной литературы;            выполнение контрольной работы</p>	2	5
7	<p>Тепловые нагрузки на детали двигателя и их тепловая напряженность            Тепловой баланс двигателя.  <i>Основные вопросы:</i>            Влияние неустановившейся внешней нагрузки на работу двигателя            Повышение эффективности работы двигателей.</p>	<p>подготовка к практическому занятию;            выполнение контрольной работы</p>	2	5

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
8	<p>Системы питания двигателей с искровым зажиганием. Топливные системы дизелей</p> <p>Карбюраторные системы, системы впрыскивания бензина.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Система питания двигателей с искровым зажиганием.</p> <p>Топливные системы дизелей.</p>	<p>подготовка к устному опросу;</p> <p>выполнение контрольной работы</p>	2	5
9	<p>Системы наддува Различие двигателей по классификации наддува. Агрегаты системы наддува. Устройство турбокомпрессора.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Топливные системы дизелей.</p> <p>Системы наддува.</p>	<p>подготовка к практическому занятию;</p> <p>выполнение контрольной работы</p>	2	5
10	<p>Характеристики двигателей.</p> <p>Регулировочная характеристика двигателя с искровым зажиганием по составу смеси.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Тепловой баланс двигателя.</p> <p>Тепловая напряженность деталей двигателя.</p>	<p>подготовка к устному опросу;</p> <p>выполнение контрольной работы</p>	3	5
11	<p>Кинематика и динамика КШМ. Основы кон-струирования Кинематика центрального КШМ. Силы давления газов, инерции движущихся масс КШМ.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Общие положения.</p> <p>Процессы газообмена.</p>	<p>подготовка к практическому занятию;</p> <p>выполнение контрольной работы</p>	2	5
12	<p>Конструкция двигателей. Поршневая группа. Конструктивные па-раметры основных элементов поршня.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Топливо, топливовоздушные смеси и продукты их сгорания.</p>	<p>подготовка к практическому занятию;</p> <p>выполнение контрольной работы</p>	2	5

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
	Термодинамические циклы поршневых двигателей.			
13	Системы двигателя Смазочная система. Требования к мотор-ным маслам. Расчет цилиндрического подшипника. Схемы смазочных систем. <i>Основные вопросы:</i> Поршневая группа. Конструктивные параметры основных элементов поршня.	подготовка к практическому занятию; выполнение контрольной работы	2	5
14	Перспективы развития. ДВС. Особенности развития ДВС. Общая характеристика современных ДВС. Тенденция и перспективы развития двигателей. <i>Основные вопросы:</i> Общая характеристика современных ДВС. Тенденция и перспективы развития двигателей.	подготовка к практическому занятию; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение контрольной работы	6	5
	<b>Итого</b>		<b>33</b>	<b>75</b>

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
<b>ПК-1</b>		
<b>Знать</b>	1. назначение, требования, классификацию ДВС; 4. тенденции развития ДВС и их современный технический уровень	устный опрос
<b>Уметь</b>	1. выполнять тепловой расчета двигателей при работе на жидком и газовом топливах; 2. выполнять динамический анализ КШМ с применением ЭВМ	практическое задание

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
<b>Владеть</b>	1. Методикой оценки технического уровня двигателей на основании ознакомления с конструкторской документацией, технической характеристикой или натурным образцом.	экзамен
<b>ПК-8</b>		
<b>Знать</b>	2. принцип работы двух- и четырёхтактных двигателей; 3. влияние конструктивных особенностей на работу двигателя в целом	устный опрос
<b>Уметь</b>	3. выполнять испытания двигателя и топливной аппаратуры; 4. применять полученные знания при самостоятельной работе с литературой.	лабораторная работа, защита отчета
<b>Владеть</b>	2. Практическими навыками снятия основных характеристик ДВС	экзамен

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность не сформирована	Базовый уровень	Достаточный уровень	Высокий уровень
устный опрос	Не способен ответить на задаваемые вопросы	Имеет базовые понятия	Имеет достаточный уровень знаний	Безошибочно отвечает на задаваемые вопросы.
практическое задание	Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы.	Выполнена частично или с нарушениями, выводы не соответствуют цели.	Работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении.	Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям.
лабораторная работа, защита отчета	Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы.	Выполнена частично или с нарушениями, выводы не соответствуют цели.	Работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении.	Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям.
экзамен	Не раскрыт полностью ни один теор. вопрос, практическое задание не выполнено или	Теор. вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена. Практическое задание	Работа выполнена с несущественными замечаниями	Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям.

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность не сформирована	Базовый уровень	Достаточный уровень	Высокий уровень
	выполнено с грубыми ошибками	выполнено, но с замечаниями: намечен ход выполнения, не полно раскрыты возможности выполнения		

### 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 7.3.1. Примерные вопросы для устного опроса

1. Что обусловило разработку ДВС как силового агрегата?
2. Когда и кем были созданы первые ДВС: с воспламенением от искры; с воспламенением от сжатия?
3. Покажите роль отечественных ученых, инженеров и механиков в развитии двигателестроения.
4. По каким признакам и как классифицируются автомобильные двигатели?
5. Какие особенности характеризуют режимы работы автомобильных ДВС.
6. Укажите основные направления развития автомобильного двигателестроения.
7. Назовите основные виды циклов ДВС и определите назначение каждого из них.
8. Укажите общие черты, особенности и отличия каждого из видов цикла.
9. Сравните действительный и расчетные циклы для 4-х тактных карбюраторных двигателей и дизелей.
10. Назовите основные показатели циклов ДВС.

#### 7.3.2. Примерные практические задания

1. Укажите основные направления развития автомобильного двигателестроения.
2. Укажите общие черты, особенности и отличия каждого из видов цикла.
3. Покажите роль отечественных ученых, инженеров и механиков в развитии двигателестроения.
4. Укажите факторы, влияющие на величину механических потерь в двигателях.
5. Запишите уравнения сгорания углерода и водорода при  $\alpha = 1$  и  $\alpha < 1$ .
6. Запишите зависимости для определения необходимого количества воздуха (в киломолях и в килограммах) для сгорания 1 кг топлива.
7. Назовите основные виды циклов ДВС и определите назначение каждого из них.
8. Укажите на особенности наполнения в двухтактном двигателе. Что такое коэффициент избытка продувочного воздуха и коэффициент полезного действия продувки?

9. Сравните действительный и расчетные циклы для 4-х тактных карбюраторных двигателей и дизелей.

10. Напишите уравнение для определения давления и температуры конца расширения. В каких пределах изменяется давление и температура конца расширения в автомобильных двигателях?

### 7.3.3. Примерные вопросы к защите лабораторных работ

1. Как цикл со смешанным подводом тепла можно преобразовать в циклы с подводом тепла при постоянном объеме и давлении?

2. Покажите, как влияют степень сжатия и показатель адиабаты на термический КПД и среднее давление цикла?

3. Получите формулы для определения полезной работы циклов?

4. Выведите формулы для определения среднего давления каждого цикла. Определите графически величину этого давления по диаграммам анализируемых циклов.

5. Влияние токсичных веществ на живые организмы и окружающую среду

6. Источники токсичных веществ

7. Определение смесеобразования

### 7.3.4. Вопросы к экзамену

1. Что обусловило разработку ДВС как силового агрегата?

2. Когда и кем были созданы первые ДВС: с воспламенением от искры; с воспламенением от сжатия?

3. Покажите роль отечественных ученых, инженеров и механиков в развитии двигателестроения.

4. По каким признакам и как классифицируются автомобильные двигатели?

5. Какие особенности характеризуют режимы работы автомобильных ДВС.

6. Укажите основные направления развития автомобильного двигателестроения.

7. Назовите основные виды циклов ДВС и определите назначение каждого из них.

8. Укажите общие черты, особенности и отличия каждого из видов цикла.

9. Сравните действительный и расчетные циклы для 4-х тактных карбюраторных двигателей и дизелей.

10. Назовите основные показатели циклов ДВС.

11. Что характеризует среднее индикаторное давление, индикаторный КПД?

12. Запишите уравнения сгорания углерода и водорода при  $\alpha = 1$  и  $\alpha < 1$ .

13. Запишите зависимости для определения необходимого количества воздуха (в киломолях и в килограммах) для сгорания 1 кг топлива.

14. Что называется коэффициентом избытка воздуха? Какое сгорание называется полным? Как характеризуются горючие смеси по  $\alpha$ . Как определяется ее количество в бензиновых двигателях, в дизелях и в газовых двигателях?

15. Из каких компонентов состоят продукты полного и неполного сгорания.

16. Как изменяется объем смеси при сгорании жидкого и газообразного топлива? Что такое химический коэффициент молекулярного изменения?
17. Что называется теплотой сгорания топлива? Как она определяется? Какая связь существует между высшей и низшей теплотой сгорания топлива? Что такое теплота сгорания горючей смеси? Как он определяется?
18. Что называется процессом газообмена в ДВС?
19. Что такое коэффициент наполнения? Как влияют гидравлические сопротивления впускной системы, подогрев заряда и остаточные газы на процесс наполнения?
20. Как влияет дросселирование заряда на процесс наполнения?
21. Что оценивает коэффициент остаточных газов?
22. Как определить температуру в конце процесса наполнения? От каких параметров и как зависит температура конца наполнения?
23. Что называется фазами газораспределения? Какое влияние на процесс наполнения оказывают фаза газораспределения? Какое влияние на процесс наполнения оказывают фазы газораспределения и колебательное движение заряда во впускной и выпускной системах?
24. Укажите на особенности наполнения в двухтактном двигателе. Что такое коэффициент избытка продувочного воздуха и коэффициент полезного действия продувки?
25. Какие числовые значения имеют давление и температура в конце процесса наполнения и в конце выпуска?
26. Какая средняя продолжительность процесса выпуска по углу поворота кривошипа и по времени в 4-х и 2-х тактных двигателях? На какие периоды разделяется процесс выпуска? Чем эти периоды характеризуются?
27. Принципиально ли необходим процесс сжатия в ДВС?
28. Что называется степенью сжатия? Из каких соображений выбираются наибольшие и наименьшие значения степени сжатия в дизеле, карбюраторном и газовом двигателе? Укажите их значения.
29. Как изменяется направление теплообмена в процессе сжатия? Как зависит показатель политропного сжатия от теплообмена?
30. Что такое средний показатель политропы сжатия? В каких пределах изменяется его числовое значение для различных типов автомобильных двигателей?
31. Как влияют интенсивность охлаждения, размеры цилиндра, частота вращения коленчатого вала двигателя, нагрузка на среднее значение показателя политропы сжатия?
32. Перечислите основные требования к процессам смесиобразования в двигателях с принудительным воспламенением.
33. Какие физические и химические процессы составляют основу процесса смесиобразования в двигателях с воспламенением от искры?
34. Как влияет режим работы двигателя и его техническое состояние на состав рабочей смеси и её распределение по цилиндрам?
35. Назовите способы смесиобразования в дизеле и укажите их преимущества и недостатки.
36. Что обозначают в характеристике сгорания слова: цепной, разветвленный, многостадийный процесс?

37. Что характеризует концентрационные пределы распространения пламени при сгорании гомогенной смеси?
38. Разъясните сущность процесса диссоциации продуктов сгорания.
39. Назовите основные фазы сгорания в двигателях с принудительным воспламенением и охарактеризуйте каждую из них. Какие основные факторы влияют на продолжительность каждой фазы?
40. Чем характеризуется процесс сгорания в двигателе с воспламенением от сжатия?
41. На какие фазы разбивается процесс сгорания в дизеле?
42. Какие факторы и как влияют на продолжительность каждой фазы расширения?
43. Что такое закон подачи топлива? Какими параметрами он характеризуется?
44. Что такое закон тепловыделения? Как он влияет на эффективность сгорания?
45. Какой дизель относится к работающим жестко?
46. Что такое коэффициент использования теплоты? От каких факторов он зависит?
47. Приведите зависимости, определяющие параметры рабочего тела в процессе сгорания. Укажите пределы изменения температуры и давления в конце сгорания.
48. Чем отличается протекание процесса расширения в действительном цикле от расчетного цикла?
49. Какие факторы и как влияют на догорание и теплоотдачу, а следовательно, и на показатель политропы расширения? В каких пределах изменяется средний показатель политропы расширения?
50. Напишите уравнение для определения давления и температуры конца расширения. В каких пределах изменяется давление и температура конца расширения в автомобильных двигателях?
51. Что оценивает среднее индикаторное давление  $P_i$ ? Выведите зависимость для  $P_i$ . Что учитывает коэффициент полноты диаграммы?
52. Как определяется значение  $P_i$  по индикаторной диаграмме? Как определяется индикаторная мощность  $N_i$ ?
53. Что такое индикаторный КПД, %? Какие тепловые потери он учитывает и как определяется? Что такое относительный КПД цикла?
54. Как определяется удельный индикаторный расход топлива  $q_t$ ? Как связаны между собой индикаторный КПД и удельный индикаторный расход топлива?
55. Какое влияние оказывают параметры и факторы (степень сжатия, коэффициент избытка воздуха, нагрузка, условия впуска и выпуска и др.) на индикаторные показатели рабочего цикла?
56. Какие потери в двигателе (с наддувом и без наддува) относятся к механическим потерям?
57. Какая существует связь между средним давлением механических потерь  $P_m$  и средней скоростью поршня  $G_m$ ? Какие возможности она открывает для перехода от индикаторных показателей цикла к эффективным показателям двигателя?
58. Укажите факторы, влияющие на величину механических потерь в двигателях.
59. Что оценивают среднее эффективное давление  $P_e$ , эффективная мощность  $N_e$  и эффективный момент  $M_e$  двигателя?
60. Что оценивает эффективный КПД? В дизеле или в бензиновом двигателе он больше и почему?

**7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

**7.4.1. Оценивание устного опроса**

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи

**7.4.2. Оценивание практического задания**

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Знание теоретического материала по предложенной проблеме	Теоретический материал усвоен	Теоретический материал усвоен и осмыслен	Теоретический материал усвоен и осмыслен, может быть применен в различных ситуациях по необходимости
Овладение приемами работы	Студент может применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но необходима помощь преподавателя	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но возможно не более 2 замечаний	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи
Самостоятельность	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 3 замечаний	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 2 замечаний	Задание выполнено полностью самостоятельно

**7.4.3. Оценивание лабораторных работ**

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Выполнение и оформление лабораторной работы	Работа выполнена частично или с нарушениями, выводы частично не соответствуют цели, оформление содержит недостатки	Лабораторная работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении	Лабораторная работа выполнена полностью, оформлена согласно требованиям
Качество ответов на вопросы во время защиты работы	Вопросы для защиты раскрыты не полностью, однако логика соблюдена	Вопросы раскрыты, однако имеются замечания	Ответы полностью раскрывают вопросы

#### 7.4.4. Оценка экзамена

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3 10-15	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2 16-20	Ответ полный, последовательный, логичный 21-30
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

## 7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Автомобильные двигатели» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен. В зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший все учебные поручения строгой отчетности (контрольная работа) и не менее 60 % иных учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся, получивший не менее 3 баллов на экзамене, считается аттестованным.

### Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале для экзамена
Высокий	Отлично
Достаточный	Хорошо
Базовый	Удовлетворительно
Компетенция не сформирована	Неудовлетворительно

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### Основная литература.

№	Библиографическое описание	Тип	Кол-во в библиот.
1.	Авдейко, С. А. Английский язык для специалистов в области двигателей и энергетических установок : учебное пособие / С. А. Авдейко, Г. В. Сергеева. — Самара : Самарский университет, 2021. — 96 с. — ISBN 978-5-7883-1596-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/257156">https://e.lanbook.com/book/257156</a> (дата обращения: 02.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/257156">https://e.lanbook.com/book/257156</a>
2.	Андрусенко, О. Е. История создания двигателя внутреннего сгорания. Русские двигатели: учебное пособие для вузов / О. Е. Андрусенко, С. Е. Андрусенко, Ю. И. Матвеев. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 472 с. — ISBN 978-5-8114-8747-9.	учебное пособие для вузов	<a href="https://e.lanbook.com/book/197459">https://e.lanbook.com/book/197459</a>
3.	Стуканов В.А. Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля: учеб. пособие для студ.,	учебное пособие	25

№	Библиографическое описание	Тип	Кол-во в библи.
	обуч. по спец. "Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта" и "Механизация сельского хозяйства" / В. А. Стуканов ; рец.: Ю. М. Пурусов, И. С. Туревский. - М.: Форум; М.ИНФРА-М, 2017. - 368 с.		
4.	Холдерман Дж. Д. Автомобильные двигатели. Теория и техническое обслуживание: справочное издание / Дж. Д. Холдерман. - М. СПб.: Диалектика, 2019. - 659 с.	справочное издание	20

### Дополнительная литература.

№	Библиографическое описание	Тип	Кол-во в библи.
1.	Бакланов, А. В. Расчет элементов стендового оборудования для испытаний камер сгорания газотурбинных двигателей : учебно-методическое пособие / А. В. Бакланов. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2021. — 80 с. — ISBN 978-5-7579-2540-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/248897">https://e.lanbook.com/book/248897</a> (дата обращения: 28.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебно-методическое пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/248897">https://e.lanbook.com/book/248897</a>
2.	Битюцкий, И. Б. Электрические машины. Двигатель постоянного тока. Курсовое проектирование : учебное пособие для вузов / И. Б. Битюцкий, И. В. Музылева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 168 с. — ISBN 978-5-507-44267-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/223391">https://e.lanbook.com/book/223391</a> (дата обращения: 29.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/223391">https://e.lanbook.com/book/223391</a>

### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>, <http://www.google.com>
- 2.Федеральный образовательный портал [www.edu.ru](http://www.edu.ru).
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.

5. Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimealib.ru/>

6. Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>

7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

### **Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров**

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение контрольной работы; подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам – залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;

4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;

5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение контрольной работы;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;

2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;

3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;

4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

### **Работа с базовым конспектом**

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятым терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

### **Лабораторная работа, подготовка отчета**

Лабораторная работа – небольшой научный отчет, обобщающий проведенную обучающимся работу, которую представляют для защиты преподавателю.

К лабораторным работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах,

степени выполнения заданий и профессиональной подготовке бакалавров.

В отчет по лабораторной работе должны быть включены следующие пункты:

- титульный лист;
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- описание экспериментальной установки и методики эксперимента;
- экспериментальные результаты;
- анализ результатов работы;
- выводы.

Титульный лист является первой страницей любой научной работы и для конкретного вида работы заполняется по определенным правилам.

Для лабораторной работы титульный лист оформляется следующим образом.

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения и кафедры, на которой выполнялась данная работа.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название лабораторной работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы, курс и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы, ученую степень и должность преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

Цель работы должна отражать тему лабораторной работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемого в работе явления или процесса, приводятся также необходимые расчетные формулы.

Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий и законов, расчетных формул, таблиц, требующихся для дальнейшей обработки полученных экспериментальных результатов.

Объем литературного обзора не должен превышать  $1/3$  части всего отчета.

Описание экспериментальной установки и методики эксперимента.

В данном разделе приводится схема экспериментальной установки с описанием ее работы и подробно излагается методика проведения эксперимента, процесс получения данных и способ их обработки.

Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

Для лабораторных работ, связанных с компьютерным моделированием физических явлений и процессов, необходимо в этом разделе описать математическую модель и компьютерные программы,

моделирующие данные явления.

Экспериментальные результаты.

В этом разделе приводятся непосредственно результаты, полученные в ходе проведения лабораторных работ: экспериментально или в результате компьютерного моделирования определенные значения величин, графики, таблицы, диаграммы. Обязательно необходимо оценить погрешности измерений.

Анализ результатов работы.

Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов, интерпретацию этих результатов на основе физических законов.

Следует сравнить полученные результаты с известными литературными данными, обсудить их соответствие существующим теоретическим моделям. Если обнаружено несоответствие полученных результатов и теоретических расчетов или литературных данных, необходимо обсудить возможные причины этих несоответствий.

Выводы. В выводах кратко излагаются результаты работы: полученные экспериментально или теоретически значения физических величин, их зависимости от условий эксперимента или выбранной расчетной модели, указывается их соответствие или несоответствие физическим законам и теоретическим моделям, возможные причины несоответствия.

Отчет по лабораторной работе оформляется на писчей бумаге стандартного формата А4 на одной стороне листа, которые сшиваются в скоросшивателе или переплетаются.

Допускается оформление отчета по лабораторной работе только в электронном виде средствами Microsoft Office: текст выравнивать по ширине, междустрочный интервал -полтора, шрифт –Times New Roman (14 пт.), параметры полей – нижнее и верхнее – 20 мм, левое – 30, а правое –10 мм, а отступ абзаца – 1,25 см.

## **Подготовка к практическому занятию**

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя.

Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Объём заданий рассчитан максимально на 1-2 часа в неделю.

### **Подготовка к устному опросу**

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки устных ответов студентов:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

### **Подготовка к экзамену**

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.
- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.
- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))**

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:

оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;

демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>по

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

-компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки) (должен быть приложен график занятости компьютерного класса);

-проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы

-раздаточный материал для проведения групповой работы;

-методические материалы к практическим и лабораторным занятиям, лекции (рукопись, электронная версия), дидактический материал для студентов (тестовые задания, мультимедийные презентации);

-Для проведения лекционных и лабораторных занятий необходима специализированная аудитория – лаборатория, оснащенная интерактивной доской, в которой на стендах размещены необходимые наглядные пособия.

### **13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;

- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть ис-

пользованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения практи-

ческих занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с

ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

### **14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки**

(не предусмотрено при изучении дисциплины)