

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Агафонов Александр Викторович

Должность: директор филиала

Дата подписания: 19.06.2026 11:05:59

Уникальный программный ключ:

23E0K5AR5K11Y1N5T5V7U4(Ф)

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

## Кафедра транспортно-энергетических систем



# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## «Двигатели внутреннего сгорания»

(наименование дисциплины)

Направление  
подготовки

**21.03.01 Нефтегазовое дело**

(код и наименование направления подготовки)

Направленность  
(профиль) подготовки

**Эксплуатация и обслуживание объектов  
транспорта и хранения нефти, газа и продуктов  
переработки**

(наименование профиля подготовки)

Квалификация  
выпускника

**бакалавр**

Форма обучения

**очная, очно-заочная**

Год начала обучения

**2025**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» и уровню высшего образования бакалавриат, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 96 от 09 февраля 2018 года, зарегистрированный в Минюсте 02 марта 2018 года, рег. номер 50225

- учебным планом (очной, очно-заочной форм обучения) по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Авторы: Федоров Денис Игоревич, кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-энергетических систем

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-энергетических (протокол № 8 от 12.04.2025 г.)

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)**

1.1. Целями освоения дисциплины «Двигатели внутреннего сгорания» являются: подготовка в области теории рабочих процессов ДВС и их систем в такой степени, чтобы выпускники могли принимать технически обоснованные решения по выбору, эксплуатации и ремонту силовых установок с целью максимальной экономии топливно-энергетических ресурсов, интенсификации технологических процессов и эффективной защиты окружающей среды.

Задачи дисциплины изучение:

- оборудования, применяемое при испытаниях двигателей;
- теоретических циклов ДВС;
- теоретических циклов ДВС с различными способами подвода тепла и их влияние на действительные циклы ДВС;
- действительных рабочих циклов ДВС и влияние на индикаторные и эффективные показатели различных параметров, характеризующих протекание рабочего цикла;
- особенностей работы двигателей, работающих на альтернативных топливах;
- кинематики и динамики ДВС;
- принципа конструирования и расчета основных узлов и механизмов двигателя;
- анализа влияния различных режимов работы двигателей на их экономические и эффективные показатели.

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

*19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа* (в сферах: обеспечения выполнения работ по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации нефтегазового оборудования; выполнения работ по проектированию, контролю безопасности и управлению работами при бурении скважин; организации работ по геонавигационному сопровождению бурения нефтяных и газовых скважин, ремонту и восстановлению скважин; оперативного сопровождения технологического процесса добычи нефти, газа и газового конденсата; организации ведения технологических процессов и выполнения работ по эксплуатации оборудования подземного хранения газа; технологического сопровождения потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов нефтегазовой отрасли; выполнения комплекса работ по геолого-промысловым исследованиям скважин подземных хранилищ газа; обеспечения контроля и технического обслуживания линейной части магистральных газопроводов; выполнения работ по эксплуатации газотранспортного оборудования; обеспечения эксплуатации газораспределительных станций; организации работ по диагностике

газотранспортного оборудования; разработки технической и технологической документации при выполнении аварийно-восстановительных и ремонтных работ на объектах газовой отрасли; организации работ по защите от коррозии внутренних поверхностей оборудования нефтегазового комплекса; эксплуатации объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов).

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
<p>19.022 Профессиональный стандарт «Специалист по приему, хранению и отгрузке нефти и нефтепродуктов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 марта 2015 г. № 172н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 01 апреля 2015 г., регистрационный № 36688 )</p>	<p>А Эксплуатация объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>	<p>A/01.6 Производственно-хозяйственное обеспечение технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>
		<p>A/02.6 Ведение технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>
	<p>В Контроль технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>	<p>B/01.6 Организация диагностики объектов приема, хранения и отгрузки нефтепродуктов</p>
		<p>B/02.6 Выполнение мероприятий по продлению срока службы оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>
		<p>B/03.6 Аттестация объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>
	<p>19.029 Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации технологического оборудования газораспределительных</p>	<p>В Обеспечение эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа</p>

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
станций, отдельно стоящих газорегуляторных пунктов, узлов учета и редуцирования газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 9 августа 2022 г. N 476н (зарегистрировано в Минюсте РФ 9 сентября 2022 г., регистрационный N 70021)		режиме
		В/02.6 Обеспечение выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту (далее - ТОиР), диагностическому обследованию (далее - ДО) технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа
		В/03.6 Ведение документации по сопровождению ТОиР, ДО технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа
		В/04.6 Подготовка предложений по повышению эффективности эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа
	С Организационно-техническое сопровождение эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа	С/01.6 Контроль выполнения производственных показателей подразделениями по эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа
		С/02.6 Организационно-техническое обеспечение ТОиР, ДО технологического оборудования ГРС, отдельно

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
		стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа
		<p>С/03.6</p> <p>Разработка и внедрение предложений по эффективному и перспективному развитию эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа</p>

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
	ПК-7 способность организовывать техническое обеспечение эксплуатации газотранспортного оборудования	<p>ПК-7.1 Знать структуру, взаимодействие средств АСУ ТП, телемеханики, систем автоматического управления оборудования ГРС и методы управления ими</p>	<p><i>на уровне знаний:</i>            знать влияние основных конструктивных, режимно-эксплуатационных и атмосферно-климатических факторов на протекание процессов в ДВС и на формирование внешних показателей работы двигателя</p> <p><i>на уровне умений:</i>            уметь определять основные показатели работы и характеристики ДВС и оценивать результаты измерений</p> <p><i>на уровне навыков:</i>            владеть средствами компьютерной графики для испытаний ДВС</p>
		<p>ПК-7.2 Уметь применять анализировать технические параметры оборудования ГРС</p>	<p><i>на уровне знаний:</i>            знать влияние основных конструктивных, режимно-эксплуатационных и атмосферно-климатических факторов на протекание процессов в</p>

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			<p>ДВС и на формирование внешних показателей работы двигателя <i>на уровне умений:</i>  уметь определять основные показатели работы и характеристики ДВС и оценивать результаты измерений</p> <p><i>на уровне навыков:</i>  владеть средствами компьютерной графики для испытаний ДВС</p>
		ПК-7.3 Владеть навыками проведения мероприятий по подготовке оборудования ГРС к весеннему паводку и эксплуатации в осенне-зимний период	<i>на уровне знаний:</i> знать влияние основных конструктивных, режимно-эксплуатационных и атмосферно-климатических факторов на протекание процессов в ДВС и на формирование внешних показателей работы двигателя <p><i>на уровне умений:</i>  уметь определять основные показатели работы и характеристики ДВС и оценивать результаты измерений</p> <p><i>на уровне навыков:</i>  владеть средствами компьютерной графики для испытаний ДВС</p>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).В.ДВ.3.2 «Двигатели внутреннего сгорания» реализуется в рамках учебного плана обучающихся формируемых участниками образовательных отношений программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной и очно-заочной формам обучения в 6 семестре.

Дисциплина «Двигатели внутреннего сгорания» является промежуточным этапом формирования компетенций ПК-7 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Двигатели внутреннего сгорания» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплины Геология нефти и газа и является предшествующей для изучения дисциплин, производственной практики: преддипломная практика, Государственная итоговая аттестация: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной и очно-заочной формама обучения является экзамен в 6-м семестре.

### 3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов), в том числе по **очной форме обучения**:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 6 в часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5 з.е. - 180 ак.час</b>	<b>180 ак.час</b>
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	<b>37</b>	<b>37</b>
<i>Лекции</i>	18	18
<i>Лабораторные занятия</i>	18	18
<i>Семинары, практические занятия</i>	-	-
<i>Консультация</i>	1	1
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>107</b>	<b>107</b>
<b>Курсовая работа (курсовой проект)</b>	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Экзамен (36 час)	Экзамен (36 час)

#### **очно-заочная форма обучения:**

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 6 в часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5 з.е. - 180 ак.час</b>	<b>5 з.е. - 180 ак.час</b>
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	<b>19</b>	<b>19</b>
<i>Лекции</i>	8	8
<i>Лабораторные занятия</i>	10	10
<i>Семинары, практические занятия</i>	-	-
<i>Консультация</i>	1	1
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
<b>Курсовая работа (курсовой проект)</b>	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Экзамен (36 час)	Экзамен (36 час)

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий**

**4.1. Учебно-тематический план**

**Очная форма обучения**

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – аудиторная работа			самостоятельна я работа	
	лекци и	лабораторны е занятия	семинары и практически е занятия		
Тема 1. Место ДВС в энергетике	2	2	-	13	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3
Тема 2. Сравнение типов ДВС. Смесеобразование и сгорание в ДВС	2	2	-	13	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3
Тема 3. Действительные рабочие циклы ДВС	2	2	-	13	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3
Тема 4. Индикаторные и эффективные показатели работы ДВС	2	2	-	13	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3
Тема 5. Основы кинематики и динамики ДВС	2	2	-	13	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3
Тема 6. Основы расчета и проектирования ДВС	2	2	-	13	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3
Тема 7. Характеристики ДВС	2	2	-	13	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3
Тема 8. Тенденции в совершенствовании двигателей	4	4	-	16	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3
Консультация	1			-	
Контроль (экзамен)				36	
<b>ИТОГО</b>	<b>37</b>			<b>143</b>	

## Очно-заочная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенци и
	Контактная работа – аудиторная работа			самостоятельна я работа	
	лекци и	лабораторны е занятия	семинары и практически е занятия		
Тема 1. Место ДВС в энергетике	1	1	-	15	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3
Тема 2. Сравнение типов ДВС. Смесеобразование и сгорание в ДВС	1	1	-	15	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3
Тема 3. Действительные рабочие циклы ДВС	1	1	-	15	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3
Тема 4. Индикаторные и эффективные показатели работы ДВС	1	1	-	15	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3
Тема 5. Основы кинематики и динамики ДВС	1	1	-	15	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3
Тема 6. Основы расчета и проектирования ДВС	1	1	-	15	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3
Тема 7. Характеристики ДВС	1	1	-	15	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3
Тема 8. Тенденции в совершенствовании двигателей	1	3	-	20	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3
Консультация	1			-	
Контроль (экзамен)				36	
<b>ИТОГО</b>	<b>19</b>			<b>161</b>	

### 4.2. Содержание дисциплины

#### Тема 1. Место ДВС в энергетике

История развития теории рабочих процессов двигателей и роль отечественной науки в ее создании и развитии. Достижения теории рабочих процессов в РФ и за границей. Особенности рабочих процессов четырехтактных и двухтактных ДВС. Научные центры разработки проблем двигателестроения в РФ.

#### Тема 2. Сравнение типов ДВС. Смесеобразование и сгорание в ДВС

Рабочие тела, применяемые в ДВС: топлива, окислители, их основные свойства. Стехиометрическое количество воздуха, коэффициент избытка

воздуха. Реакции сгорания жидких и газообразных топлив. Совершенное, несовершенное, полное и неполное сгорания топлива. Состав горючей смеси и продуктов сгорания, коэффициент молекулярного изменения свежей смеси. Теплота сгорания горючей смеси и ее зависимость от состава топлива и горючей смеси. Теплоемкость и внутренняя энергия свежей рабочей смеси и продуктов сгорания.

### **Тема 3. Действительные рабочие циклы ДВС**

Величина степени сжатия в различных двигателях. Показатель условной политропы сжатия. Параметры, характеризующие процесс сгорания. Изменение коэффициента использования теплоты в процессе расширения. Физические и химические процессы, протекающие в рабочем теле в процессе сжатия. Воспламенение горючих смесей. Токсичность продуктов сгорания, способы ее определения и снижения. Теплоотдача в стенки, догорание топлива. Значения давлений и температур рабочего тела в конце процесса сжатия в двигателях. Внешнее и внутреннее смесеобразование. Распространение пламени по объему камер сгорания; фазы сгорания; влияние конструктивных и режимных факторов на процессы сгорания в двигателях с различными способами воспламенения смесей. Особенности процесса расширения в действительных циклах.

### **Тема 4. Индикаторные и эффективные показатели работы ДВС**

Значения индикаторных расходов топлив и индикаторных КПД для различных двигателей; их зависимость от конструктивных и режимных факторов. Составляющие механических потерь. Методы повышения эффективной мощности двигателя. Среднее индикаторное давление расчетного цикла: расчетное и действительное. Механический КПД, его зависимость от конструктивных, режимных и других факторов. Способы повышения эффективной мощности. Зависимость среднего индикаторного давления от параметров рабочего цикла, зависимость его от конструктивных и режимных факторов. Удельный индикаторный расход топлива; индикаторный КПД. Среднее эффективное давление, эффективная мощность двигателя. Удельный эффективный расход топлива, эффективный КПД двигателя. Показатели, характеризующие напряженность рабочего процесса.

### **Тема 5. Основы кинематики и динамики ДВС**

Иметь представление о индикаторной диаграмме двигателя. Иметь представление о методике построения полярной диаграммы нагрузки на шатунную шейку и износа шейки. Знать понятия перемещения, скорости и ускорения поршня в зависимости от угла поворота коленчатого вала. Расчет сил, действующих в кривошипно-шатунном механизме. Владение методикой построения полярной диаграммы нагрузки на шатунную шейку. Построение графиков изменения перемещения, скорости и ускорения поршня в зависимости от угла поворота коленчатого вала. Построение развернутой и свернутой индикаторной диаграммы двигателя. Построение графиков сил, действующих в кривошипно-шатунном механизме в зависимости от угла поворота коленчатого вала двигателя. Построение кривой суммарного крутящего момента. Оценка влияния кинематических параметров кривошипно-шатунного механизма на показатели надежности и долговечности двигателя.

## **Тема 6. Основы расчета и проектирования ДВС**

Расчет состояния рабочего тела в конце расширения для различных двигателей. Выбирать и обосновывать исходные данные для теплового, динамического, кинематического расчета двигателя. Теплообмен между рабочим телом и стенками цилиндра и зависимость его от размеров цилиндра, режимов работы двигателя и других факторов. Расчет и проектирование деталей двигателя. Принципы расчета состояния рабочего тела в период сгорания. Уметь проводить экспериментальные методы исследования сгорания.

## **Тема 7. Характеристики ДВС**

Регулировочные характеристики. Частичные скоростные характеристики. Скоростные характеристики. Построение скоростных характеристик аналитическим методом. Внешняя скоростная характеристика. Регуляторная характеристика. Нагрузочная характеристика.

## **Тема 8. Тенденции в совершенствовании двигателей**

Развитие необходимой мощности двигателей при различных скоростях движения автомобиля. Низкая производственная стоимость, достигаемая за счёт обеспечения технологичности конструкции деталей автомобильных и тракторных двигателей, снижения их веса и применения полноценных заменителей металлов. Максимально целесообразное уравнивание двигателя и необходимая равномерность хода. Максимально возможная экономичность на всех режимах работы. Возможно меньший удельный и литровый веса двигателя, достигаемые без снижения надёжности и долговечности его работы. Удобство в эксплуатации, а также простота и удобство ремонта и технического обслуживания в гаражных, дорожных и полевых условиях. Простота конструкции, упрощающая условия выпуска и последующих ремонтов автомобильных и тракторных двигателей и облегчающая условия их обслуживания и эксплуатации. Малые габариты двигателя. Высокая надёжность и долговечность работы.

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- работа над учебным материалом учебника;
- проработка тематики самостоятельной работы;
- написание реферата;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- подготовка к сдаче зачета.

В рамках учебного курса предусматриваются встречи с представителями предприятий нефтегазового комплекса.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную

документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса;

проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

### **Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы**

<b>Наименование тем (разделов) дисциплины</b>	<b>Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение</b>	<b>Формы внеаудиторной самостоятельной работы</b>
Тема 1. Место ДВС в энергетике	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Достижения теории рабочих процессов в РФ и за границей.</li> <li>2. Научные центры разработки проблем двигателестроения в РФ.</li> </ol>	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 2. Сравнение типов ДВС. Смесеобразование и сгорание в ДВС	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стехиометрическое количество воздуха, коэффициент избытка воздуха.</li> <li>2. Совершенное, несовершенное, полное и неполное сгорания топлива.</li> <li>3. Состав горючей смеси и продуктов сгорания, коэффициент молекулярного изменения свежей смеси.</li> <li>4. Теплота сгорания горючей смеси и ее зависимость от состава топлива и горючей смеси.</li> </ol>	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 3. Действительные рабочие циклы ДВС	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Параметры, характеризующие процесс сгорания.</li> <li>2. Воспламенение горючих смесей.</li> <li>3. Токсичность продуктов сгорания, способы ее определения и снижения.</li> <li>4. Теплоотдача в стенки, догорание топлива.</li> <li>5. Особенности процесса расширения в действительных циклах.</li> </ol>	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 4. Индикаторные и эффективные показатели работы ДВС	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы повышения эффективной мощности двигателя.</li> <li>2. Способы повышения эффективной мощности.</li> <li>3. Удельный индикаторный расход топлива; индикаторный КПД.</li> <li>4. Показатели, характеризующие напряженность рабочего процесса.</li> </ol>	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 5. Основы кинематики и динамики ДВС	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Индикаторная диаграмма двигателя</li> <li>2. Построение графиков изменения перемещения, скорости и ускорения поршня в зависимости от угла поворота коленчатого вала</li> </ol>	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
	3. Построение развернутой и свернутой индикаторной диаграммы двигателя 4. Построение графиков сил, действующих в кривошипно-шатунном механизме в зависимости от угла поворота коленчатого вала двигателя 5. Построение кривой суммарного крутящего момента	лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 6. Основы расчета и проектирования ДВС	1. Теплообмен между рабочим телом и стенками цилиндра и зависимость его от размеров цилиндра, режимов работы двигателя и других факторов. 2. Экспериментальные методы исследования сгорания	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 7. Характеристики ДВС	1. Регулировочные характеристики 2. Скоростные характеристики 3. Регуляторная характеристика 4. Нагрузочная характеристика	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 8. Тенденции в совершенствовании автотракторных двигателей	1. Развитие необходимой мощности двигателей при различных скоростях движения автомобиля 2. Максимально целесообразное уравнивание двигателя и необходимая равномерность хода 3. Максимально возможная экономичность на всех режимах работы 4. Возможно меньший удельный и литровый веса двигателя, достигаемые без снижения надёжности и долговечности его работы. 5. Удобство в эксплуатации, а также простота и удобство ремонта и технического обслуживания в гаражных, дорожных и полевых условиях. 6. Малые габариты двигателя.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.

### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок.

	Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

## 6. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Место ДВС в энергетике	ПК-7 способность организовывать техническое обеспечение эксплуатации газотранспортного оборудования	ПК-7.1 Знать структуру, взаимодействие средств АСУ ТП, телемеханики, систем автоматического управления оборудования ГРС и методы управления ими; ПК-7.2 Уметь применять анализировать технические параметры оборудования ГРС; ПК-7.3 Владеть навыками проведения мероприятий по подготовке оборудования ГРС к весеннему паводку и эксплуатации в осенне-зимний период	Опрос, реферат, индивидуальные задания, тест,
2.	Сравнение типов ДВС. Смесеобразование и сгорание в ДВС	ПК-7 способность организовывать техническое обеспечение эксплуатации газотранспортного оборудования	ПК-7.1 Знать структуру, взаимодействие средств АСУ ТП, телемеханики, систем автоматического управления оборудования ГРС и методы управления ими; ПК-7.2 Уметь применять анализировать технические параметры оборудования ГРС; ПК-7.3 Владеть навыками проведения мероприятий по подготовке оборудования ГРС к весеннему паводку и	Опрос, реферат, индивидуальные задания, тест,

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			эксплуатации в осенне-зимний период	
3.	Действительные рабочие циклы ДВС	<b>ПК-7</b> способность организовывать техническое обеспечение эксплуатации газотранспортного оборудования	ПК-7.1 Знать структуру, взаимодействие средств АСУ ТП, телемеханики, систем автоматического управления оборудования ГРС и методы управления ими; ПК-7.2 Уметь применять анализировать технические параметры оборудования ГРС; ПК-7.3 Владеть навыками проведения мероприятий по подготовке оборудования ГРС к весеннему паводку и эксплуатации в осенне-зимний период	Опрос, реферат, индивидуальные задания, тест,
4.	Индикаторные и эффективные показатели работы ДВС	<b>ПК-7</b> способность организовывать техническое обеспечение эксплуатации газотранспортного оборудования	ПК-7.1 Знать структуру, взаимодействие средств АСУ ТП, телемеханики, систем автоматического управления оборудования ГРС и методы управления ими; ПК-7.2 Уметь применять анализировать технические параметры оборудования ГРС; ПК-7.3 Владеть навыками проведения мероприятий по подготовке оборудования ГРС к весеннему паводку и эксплуатации в осенне-зимний период	Опрос, реферат, индивидуальные задания, тест,
5.	Основы кинематики и динамики ДВС	<b>ПК-7</b> способность организовывать техническое обеспечение эксплуатации газотранспортного оборудования	ПК-7.1 Знать структуру, взаимодействие средств АСУ ТП, телемеханики, систем автоматического управления оборудования ГРС и методы управления ими; ПК-7.2 Уметь применять анализировать технические параметры оборудования ГРС; ПК-7.3 Владеть навыками проведения мероприятий по подготовке оборудования ГРС к весеннему паводку и эксплуатации в осенне-зимний период	Опрос, реферат, индивидуальные задания, тест,
6.	Основы расчета и проектирования ДВС	<b>ПК-7</b> способность организовывать техническое обеспечение эксплуатации газотранспортного оборудования	ПК-7.1 Знать структуру, взаимодействие средств АСУ ТП, телемеханики, систем автоматического управления оборудования ГРС и методы управления ими; ПК-7.2 Уметь применять	Опрос, реферат, индивидуальные задания, тест,

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			анализировать технические параметры оборудования ГРС; ПК-7.3 Владеть навыками проведения мероприятий по подготовке оборудования ГРС к весеннему паводку и эксплуатации в осенне-зимний период	
7.	Характеристики ДВС	ПК-7 способность организовывать техническое обеспечение эксплуатации газотранспортного оборудования	ПК-7.1 Знать структуру, взаимодействие средств АСУ ТП, телемеханики, систем автоматического управления оборудования ГРС и методы управления ими; ПК-7.2 Уметь применять анализировать технические параметры оборудования ГРС; ПК-7.3 Владеть навыками проведения мероприятий по подготовке оборудования ГРС к весеннему паводку и эксплуатации в осенне-зимний период	Опрос, реферат, индивидуальные задания, тест,
8.	Тенденции в совершенствовании двигателей	ПК-7 способность организовывать техническое обеспечение эксплуатации газотранспортного оборудования	ПК-7.1 Знать структуру, взаимодействие средств АСУ ТП, телемеханики, систем автоматического управления оборудования ГРС и методы управления ими; ПК-7.2 Уметь применять анализировать технические параметры оборудования ГРС; ПК-7.3 Владеть навыками проведения мероприятий по подготовке оборудования ГРС к весеннему паводку и эксплуатации в осенне-зимний период	Опрос, реферат, индивидуальные задания, тест,

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП** прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина Б1.Д(М).В.ДВ.3.2 «Двигатели внутреннего сгорания» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ПК-7.

Формирование компетенции компетенции ПК-7 начинается с изучения дисциплины Геология нефти и газа и продолжается в ходе производственной практики: преддипломная практика.

Итоговая оценка сформированности компетенции ПК-7 определяется в период Государственная итоговая аттестация: выполнение и защита выпускной квалификационной работы

**В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.**

Основными этапами формирования ПК-7 при изучении дисциплины Б1.Д(М).В.ДВ.3.2 «Двигатели внутреннего сгорания» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

**6.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях**

Тема	Вопросы
1. Место ДВС в энергетике	1. История развития теории рабочих процессов двигателей и роль отечественной науки в ее создании и развитии. 2. Достижения теории рабочих процессов в РФ и за границей. 3. Особенности рабочих процессов четырехтактных и двухтактных ДВС. 4. Научные центры разработки проблем двигателестроения в РФ.
2. Сравнение типов ДВС. Смесеобразование и сгорание в ДВС	1. Рабочие тела, применяемые в ДВС: топлива, окислители, их основные свойства. 2. Стехиометрическое количество воздуха, коэффициент избытка воздуха. 3. Реакции сгорания жидких и газообразных топлив. 4. Совершенное, несовершенное, полное и неполное сгорания топлива. 5. Состав горючей смеси и продуктов сгорания, коэффициент молекулярного изменения свежей смеси. 6. Теплота сгорания горючей смеси и ее зависимость от состава топлива и горючей смеси. 7. Теплоемкость и внутренняя энергия свежей рабочей смеси и продуктов сгорания.
3. Действительные рабочие циклы ДВС	1. Величина степени сжатия в различных двигателях. 2. Показатель условной политропы сжатия. 3. Параметры, характеризующие процесс сгорания. 4. Изменение коэффициента использования теплоты в процессе расширения. 5. Физические и химические процессы, протекающие в рабочем

Тема	Вопросы
	<p>теле в процессе сжатия.</p> <p>6. Воспламенение горючих смесей.</p> <p>7. Токсичность продуктов сгорания, способы ее определения и снижения.</p> <p>8. Теплоотдача в стенки, догорание топлива.</p> <p>9. Значения давлений и температур рабочего тела в конце процесса сжатия в двигателях.</p> <p>10. Внешнее и внутреннее смесеобразование.</p> <p>11. Распространение пламени по объему камер сгорания; фазы сгорания; влияние конструктивных и режимных факторов на процессы сгорания в двигателях с различными способами воспламенения смесей.</p> <p>12. Особенности процесса расширения в действительных циклах.</p>
<p>4. Индикаторные и эффективные показатели работы ДВС</p>	<p>1. Значения индикаторных расходов топлив и индикаторных КПД для различных двигателей; их зависимость от конструктивных и режимных факторов.</p> <p>2. Составляющие механических потерь.</p> <p>3. Методы повышения эффективной мощности двигателя.</p> <p>4. Среднее индикаторное давление расчетного цикла: расчетное и действительное.</p> <p>5. Механический КПД, его зависимость от конструктивных, режимных и других факторов.</p> <p>6. Способы повышения эффективной мощности.</p> <p>7. Зависимость среднего индикаторного давления от параметров рабочего цикла, зависимость его от конструктивных и режимных факторов.</p> <p>8. Удельный индикаторный расход топлива; индикаторный КПД.</p> <p>9. Среднее эффективное давление, эффективная мощность двигателя.</p> <p>10. Удельный эффективный расход топлива, эффективный КПД двигателя.</p> <p>11. Показатели, характеризующие напряженность рабочего процесса.</p>
<p>5. Основы кинематики и динамики ДВС</p>	<p>1. Иметь представление о индикаторной диаграмме двигателя</p> <p>2. Иметь представление о методике построения полярной диаграммы нагрузки на шатунную шейку и износа шейки</p> <p>3. Знать понятия перемещения, скорости и ускорения поршня в зависимости от угла поворота коленчатого вала</p> <p>4. Расчет сил, действующих в кривошипно-шатунном механизме</p> <p>5. Владение методикой построения полярной диаграммы нагрузки на шатунную шейку</p> <p>6. Построение графиков изменения перемещения, скорости и ускорения поршня в зависимости от угла поворота коленчатого вала</p> <p>7. Построение развернутой и свернутой индикаторной диаграммы двигателя</p> <p>8. Построение графиков сил действующих в кривошипно-шатунном механизме в зависимости от угла поворота коленчатого вала двигателя</p> <p>9. Построение кривой суммарного крутящего момента</p>

Тема	Вопросы
	10. Оценка влияния кинематических параметров кривошипно-шатунного механизма на показатели надежности и долговечности двигателя
6. Основы расчета и проектирования ДВС	1. Расчет состояния рабочего тела в конце расширения для различных двигателей.
	2. Выбирать и обосновывать исходные данные для теплового, динамического, кинематического расчета двигателя.
	3. Теплообмен между рабочим телом и стенками цилиндра и зависимость его от размеров цилиндра, режимов работы двигателя и других факторов.
	4. Расчет и проектирование деталей двигателя
	5. Принципы расчета состояния рабочего тела в период сгорания.
	6. Уметь проводить экспериментальные методы исследования сгорания
7. Характеристики ДВС	1. Регулировочные характеристики
	2. Частичные скоростные характеристики
	3. Скоростные характеристики
	4. Построение скоростных характеристик аналитическим методом
	5. Внешняя скоростная характеристика
	6. Регуляторная характеристика
	7. Нагрузочная характеристика
8. Тенденции в совершенствовании автотракторных двигателей	1. Развитие необходимой мощности двигателей при различных скоростях движения автомобиля
	2. Низкая производственная стоимость, достигаемая за счёт обеспечения технологичности конструкции деталей автомобильных и тракторных двигателей, снижения их веса и применения полноценных заменителей металлов.
	3. Максимально целесообразное уравнивание двигателя и необходимая равномерность хода
	4. Максимально возможная экономичность на всех режимах работы
	5. Возможно меньший удельный и литровый веса двигателя, достигаемые без снижения надёжности и долговечности его работы.
	6. Удобство в эксплуатации, а также простота и удобство ремонта и технического обслуживания в гаражных, дорожных и полевых условиях.
	7. Простота конструкции, упрощающая условия выпуска и последующих ремонтов автомобильных и тракторных двигателей и облегчающая условия их обслуживания и эксплуатации.
	8. Малые габариты двигателя.
	9. Высокая надёжность и долговечность работы.
<b>Шкала оценивания ответов на вопросы</b>	
Шкала оценивания	Критерии оценивания

«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

### 6.2.2. Темы для докладов

1. Уменьшение токсичности отработавших газов дизелей.
2. Основные проблемы высокого наддува дизелей и пути их решения.
3. Анализ качественных и количественных показателей циклов.
4. Отличия процесса сжатия в действительных циклах от процесса сжатия в термодинамических циклах.
5. Среднее индикаторное давление расчетного цикла: расчетное и действительное.
6. Экспериментальные методы определения эффективных показателей двигателя.
7. Способы использования энергии выпускных газов в двигателях.
8. Способы нейтрализации отработавших газов.
9. Использование в двигателях газовых углеводородных топлив.
10. Рабочие тела, применяемые в ДВС: топлива, окислители, их основные свойства.
11. Внешнее и внутреннее смесеобразование.
12. Составляющие механических потерь: потери на трение в механизмах двигателя, насосные потери, аэродинамические, потери на привод вспомогательных агрегатов.
13. Установившиеся режимы работы двигателя, процессы перехода от одного установившегося режима к другому (неустановившиеся режимы).
14. Определение составляющих теплового баланса.
15. Особенности смесеобразования и тепловыделения в дизелях.
16. Использование в двигателях спиртовых топлив и топлив с нефтяными добавками.
17. Фазы газораспределения.
18. Показатель условной политропы расширения, зависимость ее от процесса сгорания, теплообмена со стенками, конструктивных и режимных факторов.
19. Среднее эффективное давление, эффективная мощность двигателя, ее выражение через среднее эффективное давление.
20. Особенности работы компрессора и турбины комбинированного двигателя.

21. Процессы топливоподачи, наполнения, механические потери в сходственных условиях работы двигателя.

### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему доклада, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой

### 6.2.3 Оценочные средства остаточных знаний (тест)

1. В двигателе внутреннего сгорания за тактом сжатия следует

1. Впуск
2. Выпуск
3. Рабочий ход

2. Какая из деталей двигателя внутреннего сгорания является неподвижной?

1. Шатун
2. Поршень
3. Цилиндр
4. Клапан

3. Виды двигателей внутреннего сгорания в зависимости от типа топлива.

1. Бензин, дизельное топливо, газ.
2. Бензин, сжиженный газ, дизельное топливо.
3. Жидкое, газообразное, комбинированное.
4. Комбинированное, бензин, газ.
5. Дизельное топливо, твердое топливо, бензин.

4. Перечислите основные детали ДВС.

1. Коленчатый вал, задний мост, поршень, блок цилиндров.
2. Шатун, коленчатый вал, поршень, цилиндр.
3. Трансмиссия, поршень, головка блока, распределительный вал.
4. Поршень, головка блока, распределительный вал.
5. Трансмиссия, головка блока, распределительный вал.

5. Что называется рабочим объемом цилиндра.

1. Объем цилиндра освобождаемый поршнем при движении от ВМТ к НМТ.

2. Объем цилиндра над поршнем в ВМТ.
3. Объем цилиндра над поршнем в НМТ.
4. Сумма рабочих объемов двигателя.
5. Количество цилиндров в двигателе.

6. Что называется литражом двигателя.

1. Сумма полных объемов всех цилиндров двигателя.
2. Сумма рабочих объемов всех цилиндров двигателя.
3. Сумма объемов камер сгорания всех цилиндров двигателя.
4. Количество цилиндров в двигателе.
5. Размер головки блока.

7. Что показывает степень сжатия.

1. Отношение объема камеры сгорания к полному объему цилиндра.
2. Разницу между рабочим и полным объемом цилиндра.
3. Отношение объема камеры сгорания к рабочему объему.
4. Во сколько раз полный объем больше объема камеры сгорания.
5. Расстояние от поршня до коленчатого вала.

8. Что поступает в цилиндр искрового двигателя при такте «впуск»

1. Сжатый, очищенный воздух.
2. Смесь дизельного топлива и воздуха.
3. Очищенный и мелко распыленный бензин.
4. Смесь бензина (газа) и воздуха.
5. Очищенный газ.

9. За счет чего воспламеняется горючая смесь в дизельном двигателе.

1. За счет форсунки.
2. За счет самовоспламенения.
3. С помощью искры которая образуется на свече.
4. За счет свечи накаливания.
5. За счет давления сжатия

10. В какой последовательности происходят такты в 4-х тактном ДВС.

1. Выпуск, рабочий ход, сжатие, впуск.
2. Выпуск, сжатие, рабочий ход, впуск.
3. Впуск, сжатие, рабочий ход, выпуск.
4. Впуск, рабочий ход, сжатие, выпуск.
5. Выпуск, рабочий ход, впуск.

11. Перечислите детали, которые входят в КШМ.

1. Блок цилиндров, коленчатый вал, шатун, клапан, маховик.

2. Головка блока, коленчатый вал, шатун, поршень, блок цилиндров.
3. Головка блока, коленчатый вал, поршневой палец, распределительный вал.
4. Блок цилиндров, коленчатый вал, шатун, термостат, поршневой палец, поршень.
5. Коленчатый вал, шатун, термостат, поршневой палец, поршень.

12. К чему крепиться поршень.

1. К коленчатому валу при помощи поршневого пальца.
2. К шатуну при помощи болтов крепления.
3. К маховику при помощи цилиндров.
4. К шатуну при помощи поршневого пальца.
5. К головке блока.

13. Назначение маховика.

1. Отдавать кинетическую энергию при запуске двигателя.
2. Накапливать кинетическую энергию во время рабочего хода.
3. Соединять двигатель и стартер.
4. Преобразовывать возвратно-поступательное движение во вращательное.
5. Обеспечивать подачу горючей смеси.

14. Какие детали соединяет шатун.

1. Поршень и коленчатый вал.
2. Коленчатый вал и маховик.
3. Поршень и распределительный вал.
4. Распределительный вал и маховик.
5. Блок цилиндров и поршень

15. Как подается масло к шатунным вкладышам коленчатого вала.

1. Под давлением по каналам в головке блока цилиндров.
2. Под давлением по каналам в коленчатом и распределительном валах.
3. Разбрызгиванием от масляного насоса.
4. Под давлением от масляного насоса по каналам в блоке цилиндров и коленчатом валу.
5. Через масляный насос.

16. Какое давление создает масляный насос.

1. 0.2-0.5 МПа.
2. 2-5 МПа.
3. 20-50 МПа.
4. 10-20 МПа.
5. 1-9 МПа.

17. Назначение редукционного клапана масляного насоса.

1. Ограничивает температуру масла, чтобы двигатель не перегрелся.  
2. Предохраняет масляный насос от разрушения при повышении давления масла.

3. Предохраняет масляный насос от разрушения при повышении температуры масла в двигателе.

4. Подает масло к шатунным вкладышам.

5. Подает масло в радиатор.

18. Сгорание горючей смеси в цилиндре ДВС происходит в конце такта

1. Впуска

2. Сжатия

3. Расширения

4. Выпуска

19. За счет чего производится очистка масла в центробежном фильтре тонкой очистки.

1. За счет фильтрования масла через бумажный фильтр.

2. За счет центробежных сил действующих на частички грязи.

3. За счет центробежных сил действующих на вращающийся ротор.

4. За счет прохождения масла через фильтр.

5. За счет центробежных сил действующих на вращающийся вал.

20. Перечислите способы подачи масла к трущимся частям ДВС.

1. Разбрызгиванием, под давлением, комбинированно.

2. Разбрызгиванием, под давлением, совмещенная.

3. Комбинированный, термосифонный, принудительный.

4. Масленным насосом и разбрызгиванием.

5. Разбрызгиванием, под давлением.

21. Каким способом смазываются наиболее нагруженные детали ДВС.

1. Под давлением.

2. Разбрызгиванием.

3. Комбинированным.

4. Под давлением и разбрызгиванием.

5. Через масляный фильтр.

22. Назначение термостата.

1. Ограничивает подачу жидкости в радиатор.

2. Служит для сообщения картера двигателя с атмосферой.

3. Ускоряет прогрев двигателя и поддерживает оптимальную температуру.

4. Снижает давление в системе охлаждения и предохраняет детали от разрушения при повышении давления.

5. Служит для сообщения картера двигателя с камерой сгорания.

23. За счет чего циркулирует жидкость в принудительной системе охлаждения.

1. За счет разности плотностей нагретой и охлажденной жидкости.
2. За счет давления создаваемого масляным насосом.
3. За счет напора создаваемого водяным насосом.
4. За счет давления в цилиндрах при сжатии.
5. За счет давления создаваемого насосом.

24. Перечислите наиболее вероятные причины перегрева двигателя.

1. Поломка термостата или водяного насоса.
2. Применение воды вместо антифриза.
3. Недостаточное количество масла в картере двигателя.
4. Поломка поршня или шатуна.

25. Назначение парового клапана в пробке радиатора.

1. Для выпуска отработавших газов.
2. Для сообщения картера двигателя с атмосферой.
3. Для предохранения радиатора от разрушения.
4. Для повышения температуры кипения жидкости.
5. Для сообщения картера двигателя с цилиндром..

26. К чему может привести поломка термостата.

1. К перегреву или медленному прогреву двигателя.
2. К повышенному расходу охлаждающей жидкости.
3. К повышению давления в системе охлаждения.
4. К внезапной остановке двигателя.

27. Что входит в большой круг циркуляции жидкости в системе охлаждения.

1. Радиатор, термостат, рубашка охлаждения, масляный насос.
2. Рубашка охлаждения, термостат, радиатор, водяной насос.
3. Рубашка охлаждения, термостат, радиатор.
4. Радиатор, термостат, рубашка охлаждения, расширительный бачок, водяной насос.
5. Термостат, рубашка охлаждения, расширительный бачок, водяной насос.

28. Что входит в малый круг циркуляции жидкости в системе охлаждения.

1. Радиатор, водяной насос, рубашка охлаждения.
2. Рубашка охлаждения, термостат, радиатор.
3. Рубашка охлаждения, термостат, водяной насос.
4. Шатун, поршень и радиатор.
5. Радиатор, водяной насос, рубашка охлаждения, поршень.

29. Найти лишнее слово в перечне

1. Поршень
2. Цилиндр

3. Свеча
4. Турбина
5. Шатун

30. Какая горючая смесь называется нормальной.

1. В которой соотношение воздуха и бензина в пределах 15 к 1.
2. В которой соотношение воздуха и бензина в пределах 17 к 1.
3. В которой соотношение воздуха и бензина в пределах 13 к 1.
4. В которой воздуха больше чем бензина.
5. В которой бензин находится в жидком состоянии.

31. Крайние положения поршня в цилиндре называют

1. Крайними точками
2. Мёртвыми точками
3. Особыми точками
4. Живыми точками

32. После того как газы в цилиндре двигателя внутреннего сгорания выполняют механическую работу, их температура

1. Увеличивается
2. Уменьшается
3. Не изменяется

33. В двигателе внутреннего сгорания все клапана закрыты, образовавшиеся при сгорании горючей смеси газы толкают поршень. Как называется этот такт?

1. Выпуск
2. Рабочий ход
3. Впуск
4. Сжатие

33. Какой заслонкой в карбюраторном двигателе управляет водитель при нажатии на педаль «газа».

1. Воздушной.
2. Дроссельной.
3. Вначале открывается дроссельная затем воздушная заслонки.
4. Дополнительной заслонкой.
5. Заслонкой расположенной на блоке цилиндров.

34. Назначение инжектора в инжекторном ДВС.

1. Впрыск топлива во впускной трубопровод на впускной клапан.
2. Впрыск топлива в выпускной трубопровод на впускной клапан.
3. Приготовление горючей смеси определенного состава в зависимости от режима работы двигателя.

4. Впуск топлива в выпускной трубопровод на впускной клапан.
5. Впрыск топлива в выпускной трубопровод на выпускной клапан.

35. Где расположен топливный насос в инжекторном двигателе.

1. Между баком и карбюратором.
2. В топливном баке.
3. Между фильтрами «тонкой» и «грубой» очистки.
4. Во впускном трубопроводе.
5. В головке блока.

36. Под каким давлением впрыскивается топливо инжектором.

1. 2,8-3,5 МПа.
2. 14-18 МПа.
3. 0.28-0.35МПа.
4. 10-20 МПа.
5. 100-200 МПа.

37. Что управляет впрыском топлива в инжекторе.

1. Электронный блок управления.
2. Топливный насос высокого давления.
3. Регулятор давления, установленный на топливной рампе.
4. Специальный топливный насос.
5. Распределитель зажигания.

38. За счет чего происходит впрыск топлива в инжекторе.

1. За счет сжатия пружины удерживающей иглу инжектора.
2. За счет открытия электромагнитного клапана инжектора.
3. За счет давления создаваемого ТНВД.
4. За счет расхода воздуха.
5. За счет давления газов.

39. Где образуется рабочая смесь в дизельном двигателе.

1. В цилиндре двигателя.
2. Во впускном трубопроводе при подаче топлива форсункой.
3. В карбюраторе при открытой воздушной заслонке.
4. В камере сгорания.
5. В блоке цилиндров.

40. Назначение форсунки в дизельном двигателе.

1. Для впрыска мелкораспыленного топлива в камеру сгорания при впуске.
2. Приготовление горючей смеси оптимального состава и подачу ее в цилиндры.
3. Для впрыска мелкораспыленного топлива в камеру сгорания при сжатии.

4. Подача топлива во впускной трубопровод.

41. Какое значение имеет давление открытия форсунки в дизельном двигателе.

1. 17.5-18 МПа.
2. 10-12 МПа.
3. 1.75-1.80 МПа.
4. 2.5-3.5 МПа.
5. 130 Мпа.

42. Назначение ТНВД.

1. Приготовление горючей смеси определенного состава в зависимости от нагрузки на двигатель и частоты вращения коленчатого вала.

2. Для подачи в форсунки двигателя определенной дозы топлива в определенный момент и под требуемым давлением.

3. Для смешивания воздуха и дизельного топлива в камере сгорания цилиндра.

4. Для подачи горючей смеси в двигатель.

5. Для смешивания бензина и воздуха.

43. Что является основными деталями ТНВД.

1. Игла форсунки, которая тщательно обрабатывается и притирается к корпусу.

2. Плунжерная пара, состоящая из притертых между собой плунжера и гильзы.

3. Гильза цилиндра и поршень с поршневыми кольцами.

4. Поршень и цилиндр.

5. Гильза и блок цилиндров.

44. Какой зазор между плунжером и гильзой в топливном насосе высокого давления.

1. 0.001-0.002 мм
2. 0.1-0.2 мм.
3. 1-2 мм
4. 0.15-0.25 мм
5. 1-2 мм.

45. Какое движение совершает плунжер в топливном насосе высокого давления.

1. Вращательное.
2. Возвратно-поступательное.
3. Круговое под действием кулачкового вала.
4. Сложное.
5. Центробежное.

46. Что зажигает газ в дизельном двигателе при переводе его на газ.

1. Свеча накаливания.
2. Искровая свеча зажигания.
3. Самовоспламенение небольшой дозы дизельного топлива.
4. Искра возникающая между электродами свечи.
5. Специальный факел.

47. Что входит в систему питания дизельного двигателя.

1. Топливный бак, топливоподкачивающий насос, топливный фильтр, ТНВД, форсунки, воздушный фильтр.
2. Топливный бак, топливоподкачивающий насос, топливный фильтр, карбюратор, форсунки, воздушный фильтр, глушитель.
3. Топливоподкачивающий насос, топливный фильтр, форсунки, воздушный фильтр, топливный бак.
4. Топливный фильтр, форсунки, воздушный фильтр, топливный бак.

48. Чему равняется степень сжатия в дизельном двигателе.

1. 7-10.
2. 20-25.
3. 15-16.
4. 4-5.
5. 35.

49. Назначение аккумуляторной батареи в автомобиле.

1. Для накопления электрической энергии во время работы двигателя.
2. Для питания бортовой сети автомобиля при неработающем двигателе и запуска двигателя.
3. Для создания необходимого крутящего момента при запуске двигателя.
4. Для поддержания необходимого напряжения.
5. Для увеличения силы тока.

50. От чего получает вращение генератор переменного тока в ДВС.

1. От распределительного вала ДВС.
2. От коленчатого вала ДВС.
3. От специального эл. двигателя получающего эл. энергию от аккумулятора.
4. От распределительного вала.
5. От заднего привода.

51. От чего зависит напряжение вырабатываемое генератором.

1. От частоты вращения ротора и силы тока в обмотке возбуждения.
2. От скорости движения автомобиля и напряжения аккумулятора.
3. От силы тока в силовой обмотке и плотности электролита.
4. От уровня электролита и степени заряженности АКБ.
5. От скорости движения автомобиля.

52. Назначение реле-регулятора.

1. Изменять силу тока в идущего на зарядку АКБ.
2. Ограничивать напряжение поступающее на зарядку аккумулятора.
3. Ограничивать напряжение выдаваемое генератором.
4. Увеличивать ток.
5. Увеличивать напряжение.

53. Для чего предназначен транзистор в контактно-транзисторном реле.

1. Для выпрямления переменного тока, вырабатываемого генератором.
2. Для усиления силы тока в обмотке возбуждения генератора.
3. Для уменьшения силы тока проходящего через контакты реле.
4. Для поддержки напряжения в пределах 13-14 В.
5. Для усиления силы тока в обмотке возбуждения стартера..

54. Назначение катушки зажигания в контактно - транзисторной системе зажигания.

1. Разрывать цепь низкого напряжения и распределять высокое напряжение по свечам.
2. Трансформировать низкое напряжение (12в) в высокое (20 000в)
3. Изменять по величине и направлению напряжение выдаваемое аккумуляторной батареей.
4. Снижать силу тока проходящего через контакты прерывателя-распределителя.
5. Снижать напряжение в сети.

55 Назначение контактов в прерывателе-распределителе контактной системы зажигания.

1. Прерывать цепь низкого напряжения.
2. Прерывать цепь высокого напряжения.
3. Распределять высокое напряжение по свечам.
4. Запускать двигатель.
5. Выключать подачу тока в цепь.

56. Назначение прерывателя-распределителя в контактно - транзисторной системе зажигания.

1. Разрывать цепь низкого напряжения и распределять высокое напряжение по свечам.
2. Трансформировать низкое напряжение (12в) в высокое (20 000в)
3. Управлять током идущим на базу транзистора и распределять высокое напряжение по свечам.
- 4 Разрывать цепь высокого напряжения и распределять высокое напряжение по свечам.
5. Разрывать цепь и распределять высокое напряжение по свечам.

57. Какой угол называют углом опережения зажигания.

1. Угол поворота коленчатого вала от ВМТ до НМТ.
2. Угол поворота коленчатого вала от момента появления искры до прихода поршня в НМТ.
3. Угол поворота коленчатого вала от момента появления искры до прихода поршня в ВМТ.
4. Угол наклона поршня в цилиндре.
5. Угол между коленчатым валом и поршнем.

58. Как меняется угол опережения зажигания при повышении частоты вращения коленчатого вала.

1. Увеличивается.
2. Остается без изменения.
3. Уменьшается на 5 градусов.
4. Не изменяется.
5. Резко уменьшается.

59. Какой регулятор меняет угол опережения зажигания при повышении частоты вращения коленчатого вала.

1. Вакуумный.
2. Центробежный.
3. Октан –корректор.
4. Всережимный.
5. Регулировочный.

60. Что входит в цепь высокого напряжения в бесконтактно - транзисторной системе зажигания.

1. Вторичная обмотка катушки зажигания, прерыватель-распределитель провода высокого напряжения, свеча.
2. Вторичная обмотка катушки зажигания, прерыватель-распределитель, датчик Холла, свечи.
3. Первичная обмотка катушки зажигания, прерыватель-распределитель провода высокого напряжения, свеча.
4. Катушки зажигания, прерыватель-распределитель провода высокого напряжения, свеча.
5. Первичная обмотка, прерыватель-распределитель провода высокого напряжения, свеча.

### Ответы на тестовые вопросы

1	3	13	2	25	4	37	1	49	2
2	3	14	1	26	1	38	2	50	2
3	1	15	4	27	2	39	4	51	1
4	2	16	1	28	3	40	3	52	3
5	1	17	2	29	4	41	1	53	3
6	2	18	2	30	1	42	2	54	2
7	4	19	2	31	2	43	2	55	1

8	4	20	1	32	2	44	1	56	1
9	5	21	1	33	4	45	2	57	3
10	3	22	3	34	1	46	3	58	1
11	2	23	3	35	2	47	1	59	2
12	4	24	1	36	3	48	2	60	1

### **Шкала оценивания результатов тестирования**

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50 - 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

### **6.3. Оценочные средства промежуточного контроля**

**Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Двигатели внутреннего сгорания»:**

1. Требования, предъявляемые к энергетическим установкам наземных транспортно-технологических средств.
2. Рабочие процессы в бензиновых карбюраторных ДВС.
3. Рабочие процессы в бензиновых инжекторных ДВС.
4. Особенности рабочих процессов в бензиновых ДВС с непосредственным впрыском в цилиндр.
5. Термодинамические процессы дизельных ДВС.
6. Особенности рабочих процессы в двигателях с наддувом.
7. Действительные циклы ДВС и их отличие от теоретических термодинамических циклов Отто, Дизеля, Тринклера.
8. Характеристика процесса газового обмена в автотракторных двигателях. Условия продувки надпоршневого пространства.
9. Определение давления и температуры в конце впуска.
10. Коэффициент наполнения. Влияние различных факторов на коэффициент наполнения.
11. Процесс сжатия. Определение давления и температуры в конце процесса сжатия.
12. Процесс сгорания в бензиновых двигателях.
13. Влияние угла опережения зажигания на процесс сгорания в бензиновых двигателях.
14. Процесс сгорания в дизелях.
15. Влияние нагрузки на процесс сгорания в дизелях.
16. Влияние частоты вращения коленчатого вала на процесс сгорания в дизелях.
17. Обоснование величины степени сжатия в бензиновых, газовых и дизельных двигателях.
18. Процесс расширения. Определение температуры и давления в конце процесса расширения.

19. Индикаторные показатели двигателей. Пути увеличения индикаторной мощности двигателей.
20. Влияние частоты вращения коленчатого вала и нагрузки на двигатель на индикаторные показатели двигателя.
21. Эффективные показатели двигателя. Влияние нагрузки на двигатель на его эффективные показатели.
22. Эффективные показатели двигателя. Влияние скоростного режима двигателя на его эффективные показатели.
23. Механический КПД. Зависимость механического КПД от скоростного и нагрузочного режимов работы двигателя.
24. Обоснование основных параметров двигателя: диаметра и хода поршня, количества и расположения цилиндров, соотношения радиуса кривошипа к длине шатуна.
25. Обоснование основных параметров двигателя: отношения хода поршня к диаметру цилиндра, максимального давления в конце сгорания.
26. Обоснование основных параметров двигателя: частоты вращения коленчатого вала, средней скорости поршня.
27. Тепловой баланс двигателя. Изменение составляющих теплового баланса двигателя от нагрузочного и скоростного режимов двигателя.
28. Токсичность двигателя. Показатели токсичности бензиновых и дизельных двигателей.
29. Влияние различных режимов работы двигателя на токсичность выхлопных газов. Методы обезвреживания отработавших газов.
30. Определение кинематических показателей шатуна и их анализ.
31. Определение кинематических показателей поршня и их анализ.
32. Анализ различных схем кривошипно-шатунных механизмов: центрального, дезаксиального,  $V$  – образного.
33. Силы, действующие на детали КШМ
34. Определение результирующей силы, действующей на поршневой палец, построение и анализ диаграммы.
35. Определение результирующей силы, действующей на шатунную шейку, построение и анализ диаграммы.
36. Уравновешивание и уравновешенность ДВС.
37. Конструктивные и технологические мероприятия, обеспечивающие условие полной уравновешенности ДВС.
38. Уравновешивание рядного 4-цилиндрового двигателя.
39. Характерные расчетные режимы автотракторных двигателей по скоростной характеристике.
40. Обзор конструкций поршней, поршневых колец.
41. Обзор конструкций шатунов.
42. Скоростная характеристика бензинового двигателя.
43. Регуляторная характеристика дизельного двигателя.
44. Нагрузочная характеристика дизельных двигателей.
45. Нагрузочная характеристика бензиновых двигателей.

46. Регулировочная характеристика дизелей по составу топливовоздушной смеси.
47. Регулировочная характеристика двигателя по зажиганию.
48. Конструктивно-технологические мероприятия по увеличению ресурса поршня.
49. Конструктивно-технологические мероприятия по увеличению ресурса шатуна.
50. Тенденции совершенствования энергетических установок.

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

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

##### **6.4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине**

<b>Код и наименование компетенции</b> <b>ПК-7 Способность организовывать техническое обеспечение эксплуатации газотранспортного оборудования</b>				
<b>Этап (уровень)</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
<b>Знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: не сформированы знания основных критерий, оценивающих те или иные аспекты	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные критерии, оценивающие те или иные аспекты работы ДВС и	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: современные методы улучшения технико-экономических и экологических	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: влияние основных конструктивных, режимно-эксплуатационных и атмосферно-климатических

<b>Код и наименование компетенции</b>				
<b>ПК-7 Способность организовывать техническое обеспечение эксплуатации газотранспортного оборудования</b>				
<b>Этап (уровень)</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>неудовлетворительн о</b>	<b>удовлетворительн о</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
	работы ДВС и общепринятых характеристик	общепринятые характеристики	показателей и характеристик двигателя, включая использование средств электроники	факторов на протекание процессов в ДВС и на формирование внешних показателей работы двигателя
<b>Уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять отсутствие умений проводить оценочный расчет показателей работы ДВС	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проводить оценочный расчет показателей работы ДВС	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проводить испытания ДВС	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: определять основные показатели работы и характеристики ДВС и оценивать результаты измерений
<b>Владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методикой испытания ДВС	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками методикой испытания ДВС	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками высокой эрудированностью в области осуществления рабочих процессов тепловых двигателях	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет средствами компьютерной графики для испытаний ДВС

#### **6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации**

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Двигатели внутреннего сгорания» являются результаты обучения по дисциплине.

### Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности и компетенции на данном этапе / оценка
ПК-7 способность организовывать техническое обеспечение эксплуатации газотранспортного оборудования	<i>на уровне знаний:</i> знать влияние основных конструктивных, режимно-эксплуатационных и атмосферно-климатических факторов на протекание процессов в ДВС и на формирование внешних показателей работы двигателя;	<i>на уровне умений:</i> уметь определять основные показатели работы и характеристик и ДВС и оценивать результаты измерений;	<i>на уровне навыков:</i> владеть средствами компьютерной графики для испытаний ДВС;	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Двигатели внутреннего сгорания», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по

дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## 7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://www.polytech21.ru), <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом [@polytech21.ru](mailto:@polytech21.ru) (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- ЭБС «ЛАНЬ» -<https://e.lanbook.com/>

- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

- IPR SMART -<https://www.iprbookshop.ru/>

е) платформа цифрового образования Политеха -<https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» -<https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «IC Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная литература**

1. Баширов, Р. М. Автотракторные двигатели: конструкция, основы теории и расчета : учебник для вузов / Р. М. Баширов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-9222-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189307>

2. Гусаров, В. В. Динамика двигателей: уравнивание поршневых двигателей : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Гусаров. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 131 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13328-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587782>

3. Крец, В. Г. Машины и оборудование газонефтепроводов : учебное пособие для вузов / В. Г. Крец, А. В. Рудаченко, В. А. Шмурыгин. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-9029-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183711>

4. Конструирование двигателей внутреннего сгорания : учебник / под редакцией Н. Д. Чайнова. — 3-е изд. — Москва : Машиностроение, 2023.

— 496 с. — ISBN 978-5-907523-24-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/307301>

5. Прокопенко, Н. И. Экспериментальные исследования двигателей внутреннего сгорания : учебное пособие / Н. И. Прокопенко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-1047-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210506>.

### Дополнительная литература

6. Жолобов, Л. А. Устройство автомобилей категорий В и С : учебное пособие для вузов / Л. А. Жолобов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17030-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/532210>

7. Степанов, В. Н. Автомобильные двигатели. Расчеты : учебное пособие для вузов / В. Н. Степанов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 149 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07814-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538403> (дата обращения: 03.04.2024).

### Периодика

1. Нефтегазовая промышленность : отраслевой журнал. <https://nprom.online>. - Текст : электронный.

2. Бурение и нефть : научно-технический рецензируемый журнал. <https://burneft.ru> - Текст : электронный.

## 9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Ассоциация инженерного образования России <a href="https://aeer.ru/">https://aeer.ru/</a>	Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство.

	свободный доступ
Сайт Агентства нефтегазовой информации <a href="http://www.angi.ru/">http://www.angi.ru/</a>	Сайт Агентства нефтегазовой информации ANGI.Ru представляет собой специализированный портал, информирующий отраслевую общественность о жизни топливно-энергетического комплекса России. Здесь можно ознакомиться с тендерами и вакансиями нефтяных, газовых и нефтегазосервисных компаний. Создана крупная база данных по предприятиям отрасли. Чтоб идти в ногу со временем, открыт и развивается раздел "Видеонювости", создан канал "Нефтегазовое видео" на YouTube. свободный доступ
Большая энциклопедия нефти и газа <a href="https://www.ngpedia.ru/index.html">https://www.ngpedia.ru/index.html</a>	Энциклопедия содержит 630295 статей из разных областей науки и техники. Текстовой базой для составления энциклопедии стала электронная библиотека «Нефть-Газ».

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
Общероссийское отраслевое объединение нефтяной и газовой промышленности	ОООР НГП	Общероссийская негосударственная некоммерческая организация	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	<a href="http://www.ormgp.ru/onas/documenti-ooor-ngp/">http://www.ormgp.ru/onas/documenti-ooor-ngp/</a>
Национальная Ассоциация нефтегазового сервиса	Национальная Ассоциация нефтегазового сервиса	Частная собственность	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	<a href="https://nangs.org/about/why">https://nangs.org/about/why</a>
Союз нефтепромышленников	СНП	Общероссийская негосударственная некоммерческая организация	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	<a href="http://www.sngpr.ru/">http://www.sngpr.ru/</a>

**10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса**

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
<p><b>№ 2126</b> Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет нефтегазового дела</p>	<p>1С:Предприятие 8. Комплект для обучения</p>	<p>договор № 08/10/2014-0731</p>
	<p>Windows 7 OLPNLAcdmс</p>	<p>договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)</p>
	<p>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License</p>	<p>Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025</p>
	<p>Yandex браузер</p>	<p>Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)</p>
	<p>Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License</p>	<p>номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)</p>
	<p>МТС Линк</p>	<p>Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026</p>
	<p>AdobeReader</p>	<p>свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)</p>
<p><b>№ 1126</b> Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p>	<p>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License</p>	<p>Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025</p>

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
	Windows 7 OLPNLAcdmс	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант- справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет нефтегазового дела № 2126 (г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д.60)	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 1126 (г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д.60)	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала

## 12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

### *Методические указания для занятий лекционного типа*

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

### *Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.*

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

#### ***Методические указания к самостоятельной работе.***

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

#### ***Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:***

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 6) участие в устном опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 7) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 8) участие в тестировании и др.

#### ***Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять***

***из:***

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) решения задач и иных практических заданий;
- 5) подготовки к тестированию и т.д.;
- 6) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 7) подготовки отчётов по лабораторным работам;

8) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях;

9) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в данной программе задач, тестов, написания рефератов по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных и письменных опросов, тестирования, защиты отчетов по лабораторным работам, докладов.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

### **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по данной дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

## ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

### рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры, протокол № 9 от «22» мая 2026г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а также современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

