

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный  
университет имени М.М. Джамбулатова»**

Автомобильный факультет  
Кафедра автомобильного транспорта



Утверждаю:

Первый проректор

М.Д. Мукайлов

«28» марта 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Проектирование двигателей для использования альтернативных видов  
топлива»**

Направление подготовки

23.04.03 Эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов,  
направленность (профиль) Автомобиля и автомобильное хозяйство

Квалификация (степень) – *магистр*

Форма обучения – *очно-заочная*

Махачкала, 2023

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 906 с учетом зональных особенностей Республики Дагестан.

Составитель: О.М. Айдемиров, д.с.-х.н., доцент кафедры автомобильного транспорта



Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры автомобильного транспорта 21 марта 2023 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой, д.с.-х.н., профессор



М.А. Арсланов

Рабочая программа одобрена методической комиссией автомобильного факультета 22 марта 2023 г., протокол № 7.

Председатель методической  
комиссии факультета, к.т.н., доцент



И.М. Меликов

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы .....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	6
5. Содержание дисциплины .....	7
5.1 Разделы (модули) дисциплины и виды занятий в часах .....	7
5.2 Тематический план лекций .....	7
5.3 Тематический план практических занятий.....	8
5.4 Содержание разделов дисциплины .....	9
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы .....	12
7. Фонды оценочных средств.....	15
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	15
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций .....	15
7.3 Типовые контрольные задания .....	17
7.4 Методика оценивания знаний, умений, навыков.....	25
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	26
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	27
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	28
11. Информационные технологии и программное обеспечение .....	31
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса .....	31
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	32
Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины.....	34

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью** изучения дисциплины является формирование у обучающихся системных знаний, умений и навыков, необходимых для проектирования двигателей, работающие на альтернативных видах топлива.

**Задачами** являются изучение:

- физико-химических и моторных качеств альтернативных видов топлива;
- требований экологии к отработавшим газам двигателей внутреннего сгорания;
- требований отраслевых, государственных и международных стандартов на показатели двигателей внутреннего сгорания и качество используемых топлив;
- технологий получения альтернативных видов топлива;
- методики проектирования двигателей для использования альтернативных видов топлива.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций основной профессиональной образовательной программы высшего образования и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
<b>ПК-3</b>	Способен проводить оценку эффективности процесса обслуживания и ремонта транспортных средств.	ИД-1. Формулирует цель, задачу (и) исследования транспортного средства (компонента транспортного средства)	Раздел 1. Теоретические основы проектирования двигателей для использования альтернативных видов топлива	Цель и задачи исследования транспортного средства	Формулировать цель и задачи исследования транспортного средства	Навыками формулирования цели и задач исследования транспортного средства
		ИД-2. Осуществляет выбор методики расчета параметров транспортного средства (компонента транспортного средства)	Раздел 2. ТО и ремонт автомобилей оборудованных двигателями для использования альтернативных топлив	Методику расчета параметров транспортного средства	Осуществлять выбор методики расчета параметров транспортного средства	Навыками выбора методики расчета параметров транспортного средства
		ИД-3. Проводит расчет параметров транспортного средства (компонента транспортного средства)	Раздел 1. Теоретические основы проектирования двигателей для использования альтернативных в	Методику расчет параметров транспортного средства	Проводить расчет параметров транспортного средства	Навыками расчета параметров транспортного средства

	ИД-4. Проводит оценку результатов расчетного исследования транспортного средства (компонента транспортного средства) в соответствии с заданием	Раздел 2. ТО и ремонт автомобилей оборудованных, двигателями для использования альтернативных топлив	Методику оценки результатов расчетного исследования транспортного средства	Проводить оценку результатов расчетного исследования транспортного средства	Навыками оценки результатов расчетного исследования транспортного средства
--	--	--	--	---	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.02 «Проектирование двигателей для использования альтернативных видов топлива» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы магистратуры и является обязательной для изучения.

Дисциплина изучается в 3 семестре студентами очной и очно-заочной форм обучения и на 2 курсе студентами заочной формы обучения в соответствии с учебным планом направления подготовки магистров 23.04.03 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», программа магистратуры – «Автомобили и автомобильное хозяйство».

Предшествующими дисциплинами на которых непосредственно базируется дисциплина являются следующие дисциплины: современные проблемы и направления развития конструкций транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; основы научных исследований; компьютерные технологии в науке и производстве и др.

Освоение компетенций в процессе изучения дисциплины способствует формированию знаний, умений и навыков, позволяющих осуществлять эффективную работу по следующим видам профессиональной деятельности: расчетно-проектная, производственно-технологическая, экспериментально-исследовательская.

Разделы (модули) дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин	
		1	2
1.	Современные проблемы и направления развития конструкций транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	+	+
2.	Решение инженерных задач на ЭВМ	+	+
3.	Научно-исследовательская работа	+	+
4.	Преддипломная практика	+	+
5.	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	+	+

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единиц (ЗЕТ\*), 144 академических часов.

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах).

**Очная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
<b>Общая трудоемкость:</b> часы	<b>216</b>	<b>216</b>
зачетные единицы	6	6
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>42</b>	<b>42</b>
лекции	14	14
практические занятия (ПЗ)	28	28
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>138</b>	<b>138</b>
подготовка к практическим занятиям	56	56
самостоятельное изучение тем	82	82
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

**Очно-заочная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
<b>Общая трудоемкость:</b> часы	<b>216</b>	<b>216</b>
зачетные единицы	6	6
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>56</b>	<b>56</b>
лекции	28	28
практические занятия (ПЗ)	28	28
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>124</b>	<b>124</b>
подготовка к практическим занятиям	28	28
самостоятельное изучение тем	96	96
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

**Заочная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
<b>Общая трудоемкость:</b> часы	<b>216</b>	<b>216</b>
зачетные единицы	6	6
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>26</b>	<b>26</b>
лекции	8	8
практические занятия (ПЗ)	10	10
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>162</b>	<b>162</b>
подготовка к практическим занятиям	30	30
самостоятельное изучение тем	142	142
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы (модули) дисциплины и виды занятий в часах

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Само- стоя- тель- ная работа
			Лекции	ЛПЗ	
1.	Раздел 1. Теоретические основы проектирования двигателей для использования альтернативных видов топлив	90	6	14	70
2.	Раздел 2. ТО и ремонт автомобилей оборудованных, двигателями для использования альтернативных топлив	90	8	14	68
	Всего	180	14	28	138

#### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Само- стоя- тель- ная работа
			Лекции	ЛПЗ	
1.	Раздел 1. Теоретические основы проектирования двигателей для использования альтернативных видов топлив	90	14	14	62
2.	Раздел 2. ТО и ремонт автомобилей оборудованных, двигателями для использования альтернативных топлив	90	14	14	62
	Всего	180	28	28	124

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Само- стоя- тель- ная работа
			Лекции	ЛПЗ	
1.	Раздел 1. Теоретические основы проектирования двигателей для использования альтернативных видов топлив	90	6	8	76
2.	Раздел 2. ТО и ремонт автомобилей оборудованных, двигателями для использования альтернативных топлив	90	4	8	78
	Всего	180	10	16	154

### 5.2 Тематический план лекций

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Количество часов
<b>Раздел 1. Теоретические основы проектирования двигателей для использования альтернативных видов топлив</b>		
1.	Введение в дисциплину. Основные виды и перспективы использования	2

	альтернативных моторных топлив	
2.	Основы теории двигателей внутреннего сгорания	2
3.	Особенности проектирования и конструкции двигателя для использования альтернативных видов топлив.	2
<b>Раздел 2. ТО и ремонт автомобилей оборудованных, двигателями для использования альтернативных топлив</b>		
4.	Установки и системы для работы на альтернативном топливе. Газобаллонное оборудование и установки	4
5.	ТО и ремонт автомобиля, оборудованного двигателем для использования альтернативных топлив	4
<b>Всего</b>		<b>14</b>

#### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Количество часов
<b>Раздел 1. Теоретические основы проектирования двигателей для использования альтернативных видов топлив</b>		
1.	Введение в дисциплину. Основные виды и перспективы использования альтернативных моторных топлив	4
2.	Основы теории двигателей внутреннего сгорания	4
3.	Особенности проектирования и конструкции двигателя для использования альтернативных видов топлив.	6
<b>Раздел 2. ТО и ремонт автомобилей оборудованных, двигателями для использования альтернативных топлив</b>		
4.	Установки и системы для работы на альтернативном топливе. Газобаллонное оборудование и установки	6
5.	ТО и ремонт автомобиля, оборудованного двигателем для использования альтернативных топлив	8
<b>Всего</b>		<b>28</b>

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Количество часов
<b>Раздел 1. Теоретические основы проектирования двигателей для использования альтернативных видов топлив</b>		
1.	Введение в дисциплину. Основные виды и перспективы использования альтернативных моторных топлив	2
2.	Основы теории двигателей внутреннего сгорания	2
3.	Особенности проектирования и конструкции двигателя для использования альтернативных видов топлив.	2
<b>Раздел 2. ТО и ремонт автомобилей оборудованных, двигателями для использования альтернативных топлив</b>		
4.	Установки и системы для работы на альтернативном топливе. Газобаллонное оборудование и установки	2
5.	ТО и ремонт автомобиля, оборудованного двигателем для использования альтернативных топлив	2
<b>Всего</b>		<b>10</b>

### 5.3 Тематический план практических занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы занятий	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Теоретические основы проектирования двигателей для использования альтернативных видов топлив</b>		
1.	Определение физико-химических и моторных качеств альтернативных видов топлив	6
2.	Расчет параметров рабочего цикла двигателя для использования альтернативных ви-	4

	дов топлив	
3.	Расчет системы питания двигателя для использования альтернативных видов топлив	4
<b>Раздел 2. ТО и ремонт автомобилей оборудованных, двигателями для использования альтернативных топлив</b>		
4.	ТО и ремонт установок и систем для работы на альтернативном топливе	6
5.	ТО и ремонт автомобиля, оборудованного двигателем для использования альтернативных топлив	8
<b>Всего</b>		<b>28</b>

#### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Темы занятий	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Теоретические основы проектирования двигателей для использования альтернативных видов топлив</b>		
1.	Определение физико-химических и моторных качеств альтернативных видов топлив	6
2.	Расчет параметров рабочего цикла двигателя для использования альтернативных видов топлив	4
3.	Расчет системы питания двигателя для использования альтернативных видов топлив	4
<b>Раздел 2. ТО и ремонт автомобилей оборудованных, двигателями для использования альтернативных топлив</b>		
4.	ТО и ремонт установок и систем для работы на альтернативном топливе	6
5.	ТО и ремонт автомобиля, оборудованного двигателем для использования альтернативных топлив	8
<b>Всего</b>		<b>28</b>

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы занятий	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Теоретические основы проектирования двигателей для использования альтернативных видов топлив</b>		
1.	Определение физико-химических и моторных качеств альтернативных видов топлив	2
2.	Расчет параметров рабочего цикла двигателя для использования альтернативных видов топлив	3
3.	Расчет системы питания двигателя для использования альтернативных видов топлив	3
<b>Раздел 2. ТО и ремонт автомобилей оборудованных, двигателями для использования альтернативных топлив</b>		
5.	ТО и ремонт установок и систем для работы на альтернативном топливе	4
6.	ТО и ремонт автомобиля, оборудованного двигателем для использования альтернативных топлив	3
<b>Всего</b>		<b>14</b>

## 5.4 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Компетенции
1.	Теоретические основы проектирования двигателей для использования альтернативных видов топлив	<p><i>Введение в дисциплину. Основные виды и перспективы использования альтернативных моторных топлив</i></p> <p>Сведения из истории и пути развития ДВС. Проблемы дефицита и роста цен на топливо для ДВС. Понятие об альтернативных видах топлив</p> <p>Снижение удельного расхода топлива и снижение токсичности отработавших газов –</p>	ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-4ПК-3

	<p>приоритеты развития ДВС. Методы их реализации. Возобновляемые источники энергии для ДВС и их связь с экологической проблемой. Особенности применения альтернативных видов топлива. Эксплуатационные требования к топливам. Химическая стабильность, склонность к образованию отложений и нагарообразованию</p> <p>Природный газ как альтернативное моторное топливо для ДВС. Три группы обобщенных показателей природного газа как моторного топлива. Энергетические свойства природного газа. Сжатый (компримированный) и сжиженный природные газы (КПГ и СПГ). Технология получения. Область применения. Недостатки и преимущества природного газа как моторного топлива. Хранение и транспортировка природного газа.</p> <p>Сжиженные углеводородные газы (СНГ). Газовые конденсаты. - Общая характеристика и сравнительный анализ достоинств и недостатков СНГ как моторного топлива для дизеля. Источники производства и моторные качества СНГ. Физико-химические свойства сжиженного пропан-бутанового газа. Марки СНГ: СПБТЗ и СПБТЛ. Элементарный состав СНГ и другие свойства. Оценка ЦЧ СНГ и способы его повышения.</p> <p>Процессы подачи и впрыска СНГ в дизелях. Выбор основных размеров ТА. Надежность и износостойкость элементов ТА дизелей, работающих на СНГ. Способы перевода дизелей на СНГ и другие сжиженные газы. Рабочий процесс дизеля на СНГ.</p> <p>Другие виды альтернативных моторных топлив для ДВС - Синтетическое жидкое топливо (СЖТ) из твердого и других видов сырья: газойль, бензин, дизельное топливо. Источники получения и технологии.</p> <p>Водород как альтернативное топливо: моторные и экологические свойства; хранение и транспортировка.</p> <p>Спиртовые виды топлива, Аммиак. Эфиры. Растительные масла. Газгидрат - топ-</p>	
--	---	--

		<p>ливо будущего</p> <p><i>Основы теории ДВС</i></p> <p>Действительный рабочий цикл двигателя. Теплота сгорания. Воспламеняемость. Особенности сгорания топлива в двигателе. Стадии горения топлива в ДВС. Анализ процессов совместного изменения давления, температуры, топливоподачи и тепловыделения в двигателях. Период задержки воспламенения (ПЗВ) и его взаимосвязи со свойствами топлива.</p> <p>Влияние показателей рабочего цикла на энергетические, экономические и экологические показатели двигателей.</p> <p>Влияние состава и свойств топлива на дымность и токсичность отработавших газов.</p> <p><i>Особенности проектирования и конструкции двигателя для использования альтернативных видов топлив</i></p> <p>Двигатели с воспламенением от сжатия: назначение, применение, особенности конструкции и проектирования.</p> <p>Адиабатные двигатели: назначение, применение, особенности конструкции и проектирования.</p> <p>Газовые двигатели: назначение, применение, особенности конструкции и проектирования.</p> <p>Режимы работы и технические решения двигателей для использования альтернативных видов топлив и их анализ. Развитие наддува ДВС.</p> <p>Сравнительный анализ различных типов двигателей для альтернативных видов топлив, их преимущества и недостатки</p>	
2.	ТО и ремонт автомобилей оборудованных, двигателями для использования альтернативных топлив	<p><i>Газобаллонное оборудование и установки.</i></p> <p>Газобаллонное оборудование. Типы газовых баллонов. Блок запорно-контрольной и предохранительной арматуры. Выносное заправочное устройство. Газопровод и соединительные элементы. Клапаны бензиновые и газовые. Электромагнитный бензиновый и газовый клапаны.</p>	ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-4ПК-3

	<p>Общие сведения о газовых редукторах. Редуктор-испаритель. Принцип работы. Схемы редукторов НЗГА, «Bedini» и «Lowato». Особенности конструкции редуктора-испарителя. Редуктор-испаритель низкого давления ОАО «Компрессор». Редуктор-испаритель «Сага-6», «Сага-7». Газовые смесители</p> <p><i>Установки и системы для работы на альтернативном топливе</i></p> <p>Автомобильные газовые топливные системы «САГА-6», «САГА-7», «САГА-7Б». Устройство системы. Электрическая схема.</p> <p>Установка для работы на сжиженном природном газе метане «Гелий – САГА»</p> <p>Газобаллонные установки ЗАО «Авто-система». Системы «Nicolaus», «Elisa», «Tartarini», «Landi Renzo» (Италия) Особенности системы «Landi Renzo» «OMEGAS». Система «Lowato». Система «ЭЛГАРО»</p> <p><i>ТО и ремонт автомобиля, оборудованного двигателем для использования альтернативных топлив</i></p> <p>Правила безопасной эксплуатации автомобилей, оснащенных газобаллонным оборудованием. Особенности ремонта и технического обслуживания автомобиля, оборудованного газобаллонной установкой. Возможные неисправности газобаллонной аппаратуры и методы их устранения.</p>	
--	--	--

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

### Тематический план самостоятельной работы

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Кол-во часов	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	(интернет-ресурсы) (из п.9 РПД)
1	Основные виды и перспективы использования альтернативных моторных топлив	16/18*/24**	2,3	2	1-7
2	Основы теории двигателей внут-	16/18/24	1	1,2	1-7

	ренного сгорания				
3	Особенности проектирования и конструкции двигателя для использования альтернативных видов топлив	16/20/24	1,2	1,2	1-7
4	Установки и системы для работы на альтернативном топливе. Газобаллонное оборудование и установки	16/20/24	2	1	1-7
5	ТО и ремонт автомобиля, оборудованного двигателем для использования альтернативных топлив	18/20/26	2,3	1	1-7
6	подготовка к практическим занятиям	56/28/32	1,2,3		
	<b>Всего</b>	<b>138/124/154</b>			

*/\*, /\*\* - количество часов самостоятельной работы студентов очно-заочной и заочной форм обучения соответственно.*

### **Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:**

1. Айдемиров О.М. Проектирование двигателей для использования альтернативных видов топлив: учебно-методическое пособие / О.М. Айдемиров. – Махачкала: ДагГАУ, 2016. - 28с.
2. Баширов, Р.М. Автотракторные двигатели: конструкция, основы теории и расчета: учебник — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 336 с. <https://e.lanbook.com/book/96242>
3. Завражнов, А.И. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии: учебник — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 496 с. <https://e.lanbook.com/book/5841>.
4. Сибикин, Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учеб. пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - М.: Кнорус, 2012. - 228с.
5. Шкаликова, В.П., Применение нетрадиционных топлив в дизелях: Монография / В.П. Шкаликова, Н.Н. Патрахальцев. – М.: изд. УДН, 1986. – 56с.

### **Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе**

**Самостоятельная работа студентов**, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях, проверка письменных расчетно-графических работ и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий (приложения):

- наглядные пособия (плакаты - на кафедре);
- гlossарий - словарь терминов по тематике дисциплины;
- тезисы лекций;
- учебно-методические пособия с индивидуальными заданиями для выполнению расчетно-графических работ.

**Самостоятельная работа с книгой.** В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе реферат, контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манера прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень трудно запомнить.

- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.

- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.

- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочи-

тав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

## 7. Фонды оценочных средств

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

Семестр (курс)	Дисциплины / элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
ПК-3. Способен проводить оценку эффективности процесса обслуживания и ремонта транспортных средств	
ИД-1ПК-3. Формулирует цель, задачу (и) исследования транспортного средства (компонента транспортного средства)	
3/3*/(2)**	Проектирование двигателей для использования альтернативных видов топлива
1/1/(1)	Современные проблемы и направления развития конструкций транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
3/3,4/(2,3)	Научно-исследовательская работа
4/5/(3)	Преддипломная практика
4/5/(3)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ИД-2ПК-3. Осуществляет выбор методики расчета параметров транспортного средства (компонента транспортного средства)	
3/3/(2)	Проектирование двигателей для использования альтернативных видов топлива
4/5/(3)	Преддипломная практика
4/5/(3)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ИД-3ПК-3. Проводит оценку результатов расчетного исследования транспортного средства (компонента транспортного средства) в соответствии с заданием	
3/3/(2)	Проектирование двигателей для использования альтернативных видов топлива
1/1/(1)	Современные проблемы и направления развития конструкций транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
2/2/(2)	Решение инженерных задач на ЭВМ
3/3,4/(2,3)	Научно-исследовательская работа
4/5/(3)	Преддипломная практика
4/5/(3)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2/2/(1)	Основы оптики и светотехники
ИД-4ПК-3. Проводит расчет параметров транспортного средства (компонента транспортного средства)	
3/3/(2)	Проектирование двигателей для использования альтернативных видов топлива
2/2/(2)	Решение инженерных задач на ЭВМ
4/5/(3)	Преддипломная практика
4/5/(3)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

/\*, /\*\* - этап формирования компетенций для студентов очно-заочной и заочной форм обучения соответственно

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
	Допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
1	2	3	4	5

ИД-1ПК-3. Формулирует цель, задачу (и) исследования транспортного средства (компонента транспортного средства)				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания, предусмотренные данной компетенцией	Знает цель и задачи исследования транспортного средства с существенными ошибками	Знает цель и задачи исследования транспортного средства на достаточном уровне	Знает цель и задачи исследования транспортного средства на высоком уровне
<b>Умения</b>	Отсутствие умений предусмотренных данной компетенцией	Не достаточно хорошо умеет формулировать цель и задачи исследования транспортного средства	Умеет формулировать цель и задачи исследования транспортного средства на достаточном уровне	Умеет формулировать цель и задачи исследования транспортного средства в полной мере
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками формулирования цели и задач исследования транспортного средства с некоторыми затруднениями	Владеет навыками формулирования цели и задач исследования транспортного средства в достаточном объеме	Владеет навыками формулирования цели и задач исследования транспортного средства в полном объеме
ИД-2ПК-3. Осуществляет выбор методики расчета параметров транспортного средства (компонента транспортного средства)				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания, предусмотренные данной компетенцией	Знает методику расчета параметров транспортного средства с существенными ошибками	Знает методику расчета параметров транспортного средства на достаточном уровне	Знает методику расчета параметров транспортного средства на высоком уровне
<b>Умения</b>	Отсутствие умений предусмотренных данной компетенцией	Не достаточно хорошо умеет осуществлять выбор методики расчета параметров транспортного средства	Умеет осуществлять выбор методики расчета параметров транспортного средства на достаточном уровне	Умеет осуществлять выбор методики расчета параметров транспортного средства в полной мере
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками выбора методики расчета параметров транспортного средства с некоторыми затруднениями	Владеет навыками выбора методики расчета параметров транспортного средства в достаточном объеме	Владеет навыками выбора методики расчета параметров транспортного средства в полном объеме
ИД-3ПК-3. Проводит оценку результатов расчетного исследования транспортного средства (компонента транспортного средства) в соответствии с заданием				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания, предусмотренные данной компетенцией	Знает методику расчета параметров транспортного средства с существенными ошибками	Знает методику расчета параметров транспортного средства на достаточном уровне	Знает методику расчета параметров транспортного средства на высоком уровне
<b>Умения</b>	Отсутствие умений предусмотренных данной компетенцией	Не достаточно хорошо умеет проводить расчет параметров транспортного средства	Умеет проводить расчет параметров транспортного средства на достаточном уровне	Умеет проводить расчет параметров транспортного средства в полной мере

<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками расчета параметров транспортного средства с некоторыми затруднениями	Владеет навыками расчета параметров транспортного средства в достаточном объеме	Владеет навыками расчета параметров транспортного средства в полном объеме
ИД-4ПК-3. Проводит расчет параметров транспортного средства (компонента транспортного средства)				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания, предусмотренные данной компетенцией	Знает методику оценки результатов расчетного исследования транспортного средства с существенными ошибками	Знает методику оценки результатов расчетного исследования транспортного средства на достаточном уровне	Знает методику оценки результатов расчетного исследования транспортного средства на высоком уровне
<b>Умения</b>	Отсутствие умений предусмотренных данной компетенцией	Не достаточно хорошо умеет проводить оценку результатов расчетного исследования транспортного средства	Умеет проводить оценку результатов расчетного исследования транспортного средства на достаточном уровне	Умеет проводить оценку результатов расчетного исследования транспортного средства в полной мере
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками оценки результатов расчетного исследования транспортного средства с некоторыми затруднениями	Владеет навыками оценки результатов расчетного исследования транспортного средства в достаточном объеме	Владеет навыками оценки результатов расчетного исследования транспортного средства в полном объеме

### 7.3 Типовые контрольные задания

#### Тесты для текущего контроля

Из приведенных вариантов ответов необходимо выбрать единственный правильный ответ.

1. Развернутая индикаторная диаграмма двигателя, построенная на координатах  $P - \varphi$ , показывает изменения давления газов внутри цилиндра в зависимости от:

- 1) положения поршня в цилиндре;
- 2) угла поворота коленвала за 1 рабочий цикл;**
- 3) открытия и закрытия клапанов за 1 оборот вала;
- 4) технологических процессов, происходящих в цилиндре.

2. Открытие впускного клапана 4-х тактного двигателя относительно верхней мертвой точки происходит:

- 1) до  $40 \div 45^\circ$  прихода поршня
- 2) до  $10-25^\circ$  прихода поршня**
- 3) в ВМТ (верхней мертвой точке)

4)  $5-10^0$  после ВМТ.

3. Начало открытия выхлопного клапана относительно нижней мертвой точки (НМТ):

- 1)  $15 \div 30^0$  до НМТ;
- 2)  **$40 - 70^0$  НМТ;**
- 3) в НМТ;
- 4)  $10 \div 20$  после НМТ
- 5)  $20-30$  после НМ

4. Продолжительность открытого состояния впускного и выпускного клапанов составляет:

- 1)  $\varphi_1 + \pi - \varphi_2$  и  $\varphi_3 + \pi - \varphi_4$ ;
- 2)  $\varphi_1 + \varphi_2 - \pi$  и  $\varphi_3 + \varphi_4 - \pi$ ;
- 3)  **$\varphi_1 + \pi + \varphi_2$  и  $\varphi_3 + \pi + \varphi_4$ ;**
- 4)  $\varphi_1 + \varphi_2 + 2\pi$  и  $\varphi_3 + \varphi_4 + 2\pi$ .

5. Коэффициентом остаточных газов называется отношение количества остаточных газов к количеству:

- 1) **вновь всасывающих свежих газов;**
- 2) сгоревших газов в процессе сгорания;
- 3) свежих газов, которые наполнился бы цилиндр в нормальных условиях (т.е.  $P_o = 1 \text{ атм. } T_o = 20^0 \text{ C}$ ).

6. Коэффициент наполнения двигателей свежим зарядом представляет собой отношение количества свежего заряда к тому количеству:

- 1) **которое могло бы поместиться в рабочем объеме цилиндра при нормальных условиях ( $P_0 = 1 \text{ атм. } T = 20^0 \text{ C}$ ).**
- 2) действительно поступившего заряда в процессе впуска.

7. Ориентировочные значения степени сжатия дизельных двигателей

- 1)  $\varepsilon = 6 \div 9$ ;
- 2)  $\varepsilon = 12 \div 15$ ;
- 3)  **$\varepsilon = 16 \div 20$ ;**
- 4)  $\varepsilon = 20 \div 24$ ;

8. Температуру заряда в конце процесса впуска определяется по формуле

- 1)  $T_a = \frac{(T_o + T_r) \cdot \gamma_r + \Delta T}{1 - \gamma_r}$ ;
- 2)  $T_a = \frac{(T_o + T_r) \cdot \gamma_r + \Delta T}{1 + \gamma_r}$ ;
- 3)  **$T_a = T_o + T_r \cdot \gamma_r + \Delta T$ ;**

$$4) T_a = \frac{T_0 + \Delta T + \gamma_r \cdot T_r}{1 + \gamma_r};$$

9. По какому термодинамическому процессу происходит процесс сжатия?

- 1) изобарическому;
- 2) адиабатическому;
- 3) изотермическому;
- 4) политропическому;**
- 5) изохорическому.

10. Давление в конце сжатия определяют по формуле:

- 1)  $P_c = P_a \cdot \varepsilon^{n_1-1}$
- 2)  $P_c = P_a \cdot \varepsilon^{n_1+1}$ ;
- 3)  $P_c = P_a \cdot \frac{\varepsilon^{n_1}}{1 + \gamma_r}$ ;

$$4) P_c = P_a \cdot \varepsilon^{n_1}.$$

11. Во сколько раз повышается давление в конце сгорания относительно давления конца сжатия в дизелях:

- 1)  $1,2 \div 1,5$ ;
- 2)  $1,5 \div 2,5$ ;**
- 3)  $3 \div 4,5$ ;
- 4)  $4 \div 5$ ;

12. Температура газов в конце процесса расширения определяют по формуле:

- 1)  $T_{\epsilon} = T_z \varepsilon^{n_2+1}$ ;
- 2)  $T_{\epsilon} = T_z \varepsilon^{n_2-1}$ ;
- 3)  $T_{\epsilon} = T_z \frac{1}{\varepsilon^{n_2}}$ ;
- 4)  $T_{\epsilon} = T_z \frac{1}{\varepsilon^{n_2-1}}$ ;**
- 5)  $T_{\epsilon} = T_z \frac{1}{\varepsilon^{n_2+1}}$ ;

13. Факторы, влияющие на давление и температуру в конце процесса расширения:

- 1) степень сжатия + атмосферное давление и температуру атмосферы;
- 2) показатель политропы и скорость распространения пламени внутри цилиндра.
- 3) коэффициент избытка воздуха и качество топлива;
- 4) все вышеперечисленные факторы.**

14. Среднее индикаторное давление по отношению к среднему эффективному давлению:

- 1) **большее;**
- 2) меньшее;
- 3) равно.

15. Из перечисляемых параметров, какой параметр не входит в индикаторные показатели двигателя:

- 1) мощность;
- 2) КПД;
- 3) удельный расход топлива;
- 4) часовой расход топлива;
- 5) среднее давление;
- 6) **механические потери.**

16. Эффективная мощность отличается от индикаторной:

- 1) **средним давлением газов;**
- 2) частотой вращения коленвала;
- 3) тактностью двигателя;
- 4) количеством цилиндров.

17. Какая из нижеперечисленных групп компонентов отработавших газов вреднее для организации человека и животных:

- 1) углеводородов;
- 2) группа  $O_2$ ;  $H_2$ ;  $N$ ;  $CO_2$   $NO_2$ ;
- 3) группа (сажа, адсорбирующие и канцерогенные вещества);
- 4) **группа ( $CO$ ;  $SO_2$ ,  $NO$  и сложные ароматические углеводороды).**

18. Суммирование, каких объемов цилиндров двигателя можно определить литраж двигателя?

- 1) полных объемов всех цилиндров;
- 2) **рабочих объемов всех цилиндров;**
- 3) всех объемов камер сгорания.

19. Крутящий момент двигателя можно определить по формуле:

- 1)  $M_{кр.} = P_{\tau} \cdot R$ ;
- 2)  $M_{кр.} = \frac{N_{\epsilon}}{n}$ ;
- 3)  $M_{кр.} = P_{\tau} \cdot R \cdot \cos \alpha$ ;
- 4)  $M_{кр.} = (P_j + P) \cdot R \cdot \cos(\alpha + \beta)$

20. Параметры, определяемые при кинематическом расчете КШМ двигателя:

- 1) обороты коленвала двигателя;
  - 2) силы и моменты, действующие на КШМ;
  - 3) перемещение поршня по углу поворота коленвала;
  - 4) перемещение, скорость и ускорение поршня;**
  - 5) массы, совершаемые возвратно- поступательные и вращательные движения.
21. На шатунную шейку коленвала двигателя действуют суммарные силы:
- 1) газов и инерции;
  - 2) инерции первого и второго порядков;
  - 3) касательные и нормальные;
  - 4) тангенциальные, радиальные и центробежные.**
22. Инерционные силы, возникающие в КШМ, направлены:
- 1) по движению поршня;
  - 2) против движения поршня;**
  - 3) перпендикулярно к стенке цилиндра;
  - 4) по стрелу шатуна.
23. По какой формуле можно определить инерционные силы:
- 1)  $P_j = m\omega^2 \cdot \cos \alpha$
  - 2)  $P_j = m\omega^2 \cdot r$
  - 3)  $P_j = m\omega^2 r \cdot (\cos \alpha + \beta)$
  - 4)  $P_j = m\omega^2 r \cdot (\cos \alpha + \lambda \cdot \cos 2\alpha)$**
24. Эффективная мощность двигателя можно определить по формуле:
- 1)  $N_e = \frac{P_i \cdot V_a \cdot t \cdot n}{\tau \cdot \eta_{mp}};$
  - 2)  $N_e = \frac{P_e \cdot V_h \cdot t \cdot n}{30\tau};$**
  - 3)  $N_e = \frac{P_e \frac{\pi d^2}{4 \cdot s \cdot n}}{60\tau};$
  - 4)  $N_e = \frac{P_e \cdot (V_h + V_c) \cdot n}{60\tau};$
25. К основным характеристикам двигателя относятся характеристики:
- 1) по подаче топлива и по углу опережения зажигания;
  - 2) регулировочные и регуляторные;
  - 3) скоростная и нагрузочная;**
  - 4) внешняя характеристика.
26. С какой целью снимают регулировочные характеристики двигателя?

для:

- 1) установления оптимальных оборотов двигателя;
- 2) определения оптимального температурного режима;
- 3) установки возможностей использования в различных природно-климатических условиях;
- 4) выбора оптимальных показателей работы двигателя, (угла опережения зажигания и т.д.)**

27. Нарастиванием противовесов на щеках коленвала двигателя, какие силы инерции можно уравновешивать?

- 1) инерционные силы первого порядка;**
- 2) инерционные силы второго порядка;
- 3) центробежные, центростремительные силы вращающихся масс.

28. Инерционная сила второго порядка правильно указано в формуле:

- 1)  $P_{j_2} = m\omega^2 \cdot r(1 + \lambda)$ ;
- 2)  $P_{j_2} = m\omega^2 r \cdot \cos \alpha$  ;
- 3)  $P_{j_2} = m\omega^2 \cdot r \cdot \lambda \cos \alpha$**

29. От качества очистки цилиндров (от отработавших газов) и от полноты заполнения их свежим зарядом зависит показатели двигателя как:

- 1) долговечность;
- 2) температурный режим работы;
- 3) эффективность и КПД;
- 4) мощность и экономичность.**

30. Рабочая смесь из воздуха и топлива в дизелях образуется:

- 1) вне цилиндра;
- 2) внутри цилиндра;**
- 3) в насосах высокого давления;
- 4) в смесителях.

31. Чему равно передаточное число между коленвалом КШМ и распредвалом ГРМ, чтобы обеспечить взаимную связь?

- 1)  $u=1,0$ ;
- 2)  $u=1,5$ ;
- 3)  $u= 2$ ;**
- 4)  $u=4$

32. Как изменяется цикловая подача топлива от повышения давления впрыска топлива форсункой:

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;**
- 3) остается без изменений.

33. Среднее эффективное давление отличается от среднего индикаторного давления:

- 1) температурой сгорания топлива;
- 2) теплотворной способностью топлива;
- 3) **механическими потерями энергии в двигателе.**

34. На процесс сгорания в ДВС не влияет:

- 1) состав смеси и степень завихрения рабочей смеси ;
- 2) степень сжатия и формы камер сгорания;
- 3) угол опережения зажигания или угол впрыска топлива;
- 4) **показатель политропы расширения;**
- 5) показатель полиропы сжатия.

35. Какие форсунки устанавливают на однокамерных дизелях:

- 1) штифтовые;
- 2) бесштифтовые;
- 3) **бесштифтовые многодырочные.**

36. По какой формуле определяют степень неравномерности регуляторов?

1)  $\delta = (\omega_{\max} - \omega_{\min}) / \omega_{\text{ср.}}$ ;

2)  $\delta = (\omega_{\text{xx}} - \omega_h) / \omega_{\text{ср.}}$ ;

3)  $\delta = \frac{(\omega_{\text{xx}} + \omega_h)}{2\omega_{\text{ср.}}}$ ;

37. Давление впрыска топлива можно изменить:

- 1) регулировочным винтом;
- 2) **рейкой насоса высокого давления;**
- 3) увеличением цикловой подачи топлива

38. На современных тракторных дизелях для их запуска используют в качестве пусковых двигателей:

1. карбюраторные 4-х тактные;
2. **карбюраторные 2-х тактные;**
3. дизельные;
4. роторно-поршневые.

39. При испытании подкачивающих насосов на стенде определяют производительность с нагрузкой и без нагрузки. Производительность насоса с нагрузкой сравнительно:

- 1) больше;
- 2) **меньше;**
- 3) одинаково.

40. При каком значении давления топлива открывается нагнетательный клапан насосной секции ТНВД?

- 1)  $1,0 \div 2,0 \text{ МПа}$  ;
- 2)  **$2,5 \div 3,0 \text{ МПа}$ ;**

- 3)  $3,0 \div 3,5 \text{ МПа}$ ;
- 4)  $4,0 \div 6,0 \text{ МПа}$ ;

### Вопросы к экзамену

1. Виды и основные показатели альтернативных топлив.
2. Особенности применения альтернативных топлив.
3. Эксплуатационные требования к топливам.
4. Химическая стабильность, склонность к образованию отложений и нагарообразованию.
5. Типы газовых баллонов.
6. Блок запорно-контрольной и предохранительной арматуры.
7. Выносное заправочное устройство.
8. Газопровод и соединительные элементы.
9. Клапаны бензиновые и газовые.
10. Электромагнитный бензиновый и газовый клапаны.
11. Общие сведения о газовых редукторах.
12. Редуктор-испаритель. Принцип работы.
13. Схемы редукторов НЗГА, «Bedini» и «Lowato».
14. Особенности конструкции редуктора-испарителя.
15. Редуктор-испаритель низкого давления ОАО «Компрессор».
16. Редуктор-испаритель «Сага-6», «Сага-7».
17. Газовые смесители.
18. Автомобильные газовые топливные системы (АГТС) «САГА».
19. Система «Nicolaus» (Италия).
20. Система «Elisa» (Италия).
21. Система «Tartarini» (Италия).
22. Система «Landi Renzo» (Италия).
23. Особенности системы «Landi Renzo» «OMEGAS».
24. Система «Lowato».
25. Система «ЭЛГАРО».
26. Газобаллонные установки ЗАО «Автосистема».
27. Газобаллонное оборудование «САГА-6», «САГА-7». Устройство системы АГТС «САГА-7Б».
28. Схема системы зажигания.
29. Электрическая схема «АГТС САГА-7Б».
30. Установка для работы на сжиженном природном газе (СПГ) метане «Гелий – САГА».
31. Безопасной эксплуатации автомобилей, оснащенных газобаллонным оборудованием.
32. Особенности ремонта и технического обслуживания автомобиля, оборудованного газобаллонной установкой. Возможные неисправности газобаллонной аппаратуры и методы их устранения.
33. Каково состояние нефтяных ресурсов в мире и РФ?
34. Почему возникла проблема создания альтернативных топлив?

35. Охарактеризуйте и приведите классификацию альтернативных энерго-ресурсов.
36. Как влияют на окружающую среду органические виды топлива?
37. Назовите основные источники альтернативных моторных топлив.
38. Какие проблемы сжатого природного газа и сжиженных нефтяных газов существуют?
39. В чем заключается преимущество использования в качестве моторных топлив спиртов и эфиров?
40. Сырье и технологическая база получения спиртов и оксигенатов.
41. Как получают и где применяются полимербензины?
42. Охарактеризуйте биоэнергетические ресурсы?
43. Что такое биодизельное топливо? Основные преимущества и недостатки.
44. Электромобили и автомобили солнечной энергии.
45. Состояние проблемы и возможные перспективы водородной энергетики.
46. Охарактеризуйте современное экономическое и экологическое состояние традиционных способов получения тепловой и электрической энергий.
47. Какие нетрадиционные возобновляемые виды энергии вы знаете?
48. Дайте сравнительную характеристику основным видам возобновляемой энергии.
49. Вторичные энергоресурсы и их классификация.
50. В чем заключается экологические последствия применения альтернативных топлив?

#### **7.4 Методика оценивания знаний, умений, навыков**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимися.

##### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

##### **Критерии оценки ответов на экзамене**

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, который:

1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умеет правильно использовать знания при региональном анализе, ориентируется в современных проблемах при проектировании предприятий автомобильного транспорта;

2) умело применяет теоретические знания по плодководству при решении практических задач;

3) владеет современными методами исследования в технической эксплуатации автомобилей, самостоятельно пополняет и обновляет знания в ходе учебной работы;

4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

Оценку **«хорошо»** получает студент, который:

1) раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу по проектированию предприятий автомобильного транспорта;

2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;

3) знаком с методами исследования в плодководстве, умеет увязать теорию с практикой;

4) в изложении допустил ряд неточностей, не искажающих содержания ответа на вопрос.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится студенту, который:

1) освоил программный материал по проектированию предприятий автомобильного транспорта в объеме учебника, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями, выполнил текущие задания;

2) при ответе допустил несущественные ошибки, неточности, нарушения последовательности изложения материала, недостаточно аргументировано изложил теоретические положения.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который:

1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;

2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

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

### **а) Основная литература:**

1. Баширов, Р.М. Автотракторные двигатели: конструкция, основы теории и расчета: учебник — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 336 с.  
<https://e.lanbook.com/book/96242>

2. Завражнов, А.И. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии: учебник — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 496 с.

<https://e.lanbook.com/book/5841>.

3. Сибикин, Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учеб. пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - М.: Кнорус, 2012. - 228с.

**б) Дополнительная литература:**

1. Айдемиров О.М. Проектирование двигателей для использования альтернативных видов топлив: учебно-методическое пособие / О.М. Айдемиров. – Махачкала: ДагГАУ, 2016. - 28с.

2. Шкаликова, В.П., Применение нетрадиционных топлив в дизелях: Монография / В.П. Шкаликова, Н.Н. Патрахальцев. – М.: изд. УДН, 1986. – 56с.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

2. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>

3. Министерство сельского хозяйства РФ.- [mcsx.ru](http://mcsx.ru)

4. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU/>

5. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>

6. Российская государственная библиотека - [rsl.ru](http://rsl.ru)

**Информационно-справочные системы**

№ п/п	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1.	Доступ к коллекциям «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов - Издательство Лань «ЭБС» ЭБС Лань и «Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО – Издательство Лань (СПО) ЭБС ЛАНЬ	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Лицензионный договор № 385 от 06.03.2023 г. с 15.04.2023г. по 14.04.2024 г.
2.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань». «Экономика и менеджмент-Издательство Дашков и К»	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 385 от 06.12.2022 с 01.02.2023 г. до 31.01.2024 г.
3.	Polpred.com	сторонняя	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017 г. без ограничения времени.
4.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09.07.2013 г. без ограничения времени
5.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (консорциум сетевых электронных библиотек)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № р 91 от 09.07.2018 г. без ограничения времени
6.	ЭБС «Юрайт»	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Юрайт» Договор № 35 от 12.12.2017г. к разделу «Легендарные книги» без ограничения

				времени
7.	ЭБС «Юрайт» СПО	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Электронное издательство Юрайт» Договор № 5547 от 12.12.2022г С 18.02.2023 по 17.02.2024 г.
8.	ЭБС ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ «Рыбохозяйственное образование»	сторонняя	<a href="http://lib.klgtu.ru/jirbis2">http://lib.klgtu.ru/jirbis2</a>	ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ Лицензионный договор № 01-308-2021/06 от 09.04.2021 С 01.06.2021 без ограничения времени.

**Доступ без ограничения числа пользователей.**

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины «Электрооборудование автомобилей и тракторов» осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

### **Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям**

**Лекция** является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах повышения качества пищевых продуктов. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимый учебный материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать Встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3

. . . , или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

### **Рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию. Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента к семинару заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов семинара, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации к семинару. Для этого необходимо, как минимум, прочесть конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. По этому вопросу студент станет главным специалистом на семинаре. Ценность выступления студента на семинаре возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы на семинаре от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления на семинаре или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому

занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

**Доклад** – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от **выступлений** большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

### **Методические рекомендации по подготовке к экзамену**

К экзамену допускаются студенты, аттестованные по всем темам практических занятий. Вопросы, выносимые на экзамен, приведены в рабочей программе курса.

Экзаменационный билет содержит три вопроса. Экзамен проходит в устной форме, но экзаменатор вправе избрать и письменную форму опроса.

Успешная сдача экзамена зависит не только от умственных способностей, памяти, психологической устойчивости, но, прежде всего, от стратегии. По существу подготовка к экзамену начинается с первого дня лекции и практических занятий (ПЗ). Чем больше знаний, тем стройнее они уложились в систему, тем легче готовиться в последние дни.

Обязательным условием успешной подготовки и сдачи экзаменов является конспектирование и усвоение лекционного материала.

В течение семестра не следует игнорировать такие возможности пополнить запас своих знаний, как консультации, работа в студенческом научном кружке. На экзамен выносят вопросы, которые отражены в программе курса. Поэтому в процессе освоения материала необходимо постоянно сверяться с программой

курса, самостоятельно изучать вопросы, которые не выносятся на семинарские занятия, а в случае затруднений обращаться за консультациями на кафедру.

Непосредственно перед экзаменом на подготовку к нему отводится не менее трех дней. В этот период рекомендуется равномерно распределить вопросы программы курса и повторять учебный материал, используя учебник, конспект лекций, план-конспект выступлений на практических занятиях, а в необходимых случаях и научную литературу. Особое внимание следует уделить рекомендованным вопросам для повторений. Рекомендуется повторять материал в привычное рабочее время, не допуская переутомления, чередуя умственную работу с физическими упражнениями и психологической разгрузкой. Оставшиеся неясными вопросы следует прояснить для себя на предэкзаменационной консультации.

## **11. Информационные технологии и программное обеспечение**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);
- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);
- перечень интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

**Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое в учебном процессе**

Microsoft Windows 10 PRO	Операционная система
Microsoft Office (включает в себя Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных программ
Visual Studio	Стартовая площадка для написания, отладки и сборки кода
Компас 3D	Система трехмерного проектирования
Adobe Reader	Программа для чтения и редактирования PDF документов
Adobe InDesign	Программа компьютерной вёрстки (DTP)
Яндекс браузер	Браузер
7-Zip	Архиватор
Kaspersky Free Antivirus	Антивирус

Справочная правовая система Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>

## **12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса**

Стандартно-оборудованные лекционные аудитории для проведения лекций. Наглядные пособия, оборудование и стенды для проведения практических заня-

тий.

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

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

#### **а) для слабовидящих:**

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения экзамена зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

#### **б) для глухих и слабослышащих:**

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- экзамен проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме.

#### **в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту.

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме



## Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

М.Д. Мукайлов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В программу дисциплины (модуля) «Проектирование двигателей для использования альтернативных видов топлива» по направлению подготовки 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» вносятся следующие изменения:

.....;  
.....;  
.....;

**Программа пересмотрена на заседании кафедры**

Заведующий кафедрой

Арсланов М.А.  
(фамилия, имя, отчество)

профессор  
(ученое звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

**Одобрено**

Председатель методической комиссии автомобильного факультета

Меликов И.М.  
(фамилия, имя, отчество)

доцент  
(ученое звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Лист регистрации изменений в РПД

[illegible]