

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»**

Факультет Инженерно-экономический

Кафедра Автомобильного транспорта



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.Б.26 Рабочие процессы двигателей внутреннего сгорания

по направлению

подготовки бакалавров 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

по профилю подготовки Автомобильный сервис

программа подготовки Академический бакалавриат

форма обучения Очная, заочная

год начала подготовки 2019

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Составитель рабочей программы:

Доцент, кандидат технических наук
(должность, ученое звание, степень)


(подпись)

В.В. Артамонова
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры
Автомобильного транспорта
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой
«25» 04 2019г.


(подпись)

Ю.Х.Гукетлев
(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической комиссией факультета
(где осуществляется обучение)

«25» 04 2019г.

Председатель
научно-методического
совета направления
(где осуществляется обучение)


(подпись)

Ю.Х.Гукетлев
(Ф.И.О.)

Декан факультета
(где осуществляется обучение)
«25» 04 2019г.


(подпись)

М.К. Беданокв
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УМУ
«25» 04 2019г.


(подпись)

Н.Н.Чудесова
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой
по направлению


(подпись)

Ю.Х.Гукетлев
(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины Б1.Б.26 Рабочие процессы двигателей внутреннего сгорания является – приобретение и умножение знаний, умений и навыков о характере протекания процессов в поршневой тепловой машине, изучение особенностей этих процессов, теоретического инструментария и алгоритмов моделирования.

Задачами дисциплины являются:

изучение условий и особенностей физических процессов, протекающих в камере сгорания двигателя и формирующих его рабочий цикл;

- изучение параметров и показателей, используемых для оценки степени совершенства и качества отдельных процессов и рабочего цикла тепловой машины;

- ознакомление с методами аналитического описания отдельных процессов и рабочего цикла двигателя в целом;

- изучение методов и средств воздействия на условия и характер протекания процессов цикла, обеспечивающих повышение его показателей и технико-экономических характеристик;

- изучение особенностей изменения показателей и параметров двигателей при работе их по нагрузочным, скоростным, регулировочным характеристикам. Ознакомление с методами моделирования характеристик.

2. Место дисциплины в структуре ОП по направлению подготовки

Дисциплина входит в перечень дисциплин базового цикла ОП. Изучение дисциплины «Рабочие процессы двигателей внутреннего сгорания» неразрывно связано со знаниями, полученными при изучении дисциплин: введение в направление подготовки, физика, история, химия, термодинамика, Энергетические машины и установки.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины «Рабочие процессы двигателей внутреннего сгорания» следующими профессиональными (ПК) компетенциями (или их элементами), предусмотренными ФГОС ВО:

Способностью организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования (ОПК-2).

В результате освоения дисциплины бакалавр должен

Знать: основные научные основы технологических процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности.

Уметь: применять методы научных исследований в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

Владеть: навыками математического описания физических процессов и решения типовых задач в рамках профессиональной деятельности, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов)

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестр
		4
Контактные часы (всего)	51,25/1,41	51,25/1,41
В том числе:		
Лекции (Л)	34/0,94	34/0,94
Практические занятия (ПЗ)	17/0,47	17/0,47
Семинары (С)		

Лабораторные работы (ЛР)		
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)		
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0,25	0,25
Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)	56,75/1,58	56,75/1,58
В том числе:		
Курсовой проект (работа)	-	-
Расчетно-графические работы		
доклад	18/0,5	18/0,5
Контроль (всего)		
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>		
1. Составление плана-конспекта	24/0,67	24/0,67
2. Решение задач	14,75/0,41	14,75/0,41
Форма промежуточной аттестации (контроль): Зачет/экзамен		зачет
Общая трудоемкость	108/3,0	108/3,0

4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов)

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестр
		4
Контактные часы (всего)	14,25/0,40	14,25/0,40
В том числе:		
Лекции (Л)	6/0,17	6/0,17
Практические занятия (ПЗ)	8/0,22	8/0,22
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,25	0,25
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)		
Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)	90/2,5	90/2,5
В том числе:		
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
доклад	24,0/0,66	24,0/0,66
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>		
1. Составление плана-конспекта	46/1,28	46/1,28
2. Решение задач	20/0,56	20/0,56
Форма промежуточной аттестации (контроль): Зачет	3,75	3,75
Общая трудоемкость	108/3,0	108/3,0

5. Структура и содержание дисциплины
Рабочие процессы двигателей внутреннего сгорания
5.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)					Контроль	СРС	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	КРАТ	СРП	СРС			
1.	Термодинамические циклы поршневых тепловых машин. Характеристика процессов цикла, их особенностей	1-2 недели	2	2				3	Устный опрос	
2.	Смесеобразование и сгорание в поршневых двигателях. Термохимический расчёт сгорания	2-4 недели	4	2				4	Фронтальный опрос, Обсуждение докладов защита практических работ	
3.	Методы расчёта процессов, составляющих рабочий цикл поршневого ДВС	5-6 недели	4	2				6	Блиц-опрос Обсуждение докладов	
4.	Показатели рабочего цикла и двигателя в целом. Характеристики ДВС	7-8 недели	4	2				6	Блиц-опрос	
5.	Эффективность использования теплоты в двигателях. Тепловой баланс	9-10 недели	4	2				6	Блиц-опрос Тестирование	
6.	Новые направления в расчёте и моделировании процессов в ДВС	11 неделя	4	2				8	Промежуточное тестирование, обсуждение докладов, защита практических работ	
7.	Токсичность и шум двигателей внутреннего сгорания. Перспективные направления совершенствования поршневых тепловых машин	12-13 недели	4	2				6	Устный опрос	
8.	Основные сведения о государственном законодательстве по вопросам охраны окружающей среды.	14-15 недели	4	2				8	Блиц-опрос Обсуждение докладов	
9.	Перспективы и методы улучшения показателей двигателей.	16-17 недели	4	1				9,75	Фронтальный опрос, Обсуждение докладов, защита практических работ	

5.3. Содержание разделов дисциплины «Рабочие процессы двигателей внутреннего сгорания», образовательные технологии (ОФО, ЗФО)
Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоёмкость (часы / зач. ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
1	Термодинамические циклы поршневых тепловых машин. Характеристики процесса цикла, их особенностей	2/0,055	1/0,03	Теоретические циклы тепловых машин. Общие понятия о рабочем теле и рабочем цикле тепловой машины. Термодинамический цикл. Основные типы (схемы) термодинамических циклов тепловых машин. Основные типы поршневых ДВС и особенности реализуемых в них циклов. Основные отличия рабочего цикла поршневой тепловой машины от идеального и теоретического циклов	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> Знать: основные научные основы технологических процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности. Уметь: применять методы научных исследований в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов Владеть: навыками математического описания физических процессов и решения типовых задач в рамках профессиональной деятельности, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. 	Лекция-беседа
2	Смесеобразование и сгорание в поршневых двигателях. Термохимический расчёт сгорания	4/0,11	1	Индикаторная диаграмма четырёхтактного дизеля, четырёхтактного бензинового двигателя и двухтактного дизеля с прямой клапанно-целевой продувкой. Индикаторные показатели	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> Знать: основные научные основы технологических процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности. Уметь: применять методы научных исследований в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов Владеть: навыками математического описания 	Лекция-беседа

				цикла		физических процессов и решения типовых задач в рамках профессиональной деятельности, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	
3	Методы расчёта процессов, составляющих рабочий цикл поршневого ДВС	4/0,11	-	Процесс выпуска. Назначение процесса, его особенности. Характерные периоды процесса. Выбор параметров рабочего тела (давления и температуры) в конце выпуска. Основы расчета газообмена. Задачи расчета.	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> ● Знать: основные научные основы технологических процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности. ● Уметь: применять методы научных исследований в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов ● Владеть: навыками математического описания физических процессов и решения типовых задач в рамках профессиональной деятельности, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. 	Лекция-беседа
4	Показатели рабочего цикла и двигателя в целом. Характеристики ДВС	4/0,11	1/0,03	Индикаторные показатели рабочего цикла. Уравнение среднего индикаторного давления и индикаторного КПД для упрощенных циклов со смешанным и изохорным подводом теплоты	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> ● Знать: основные научные основы технологических процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности. ● Уметь: применять методы научных исследований в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов ● Владеть: навыками математического описания физических процессов и решения типовых задач в рамках профессиональной деятельности, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. 	Лекция-беседа

5	4/0,11	-	Нагрузочная характеристика двигателя. Определение и анализ характеристики. Нагрузочно-скоростная характеристика, ее построение и анализ. Регулировочные характеристики двигателей по углу опережения зажигания, по углу опережения впрыска топлива (дизели), по составу смеси.	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> • Знать: основные научные основы технологических процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности. • Уметь: применять методы научных исследований в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов • Владеть: навыками математического описания физических процессов и решения типовых задач в рамках профессиональной деятельности, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. 	Лекция-беседа
6	4/0,11	1	Общая характеристика методов моделирования процессов в ДВС. Их достоинства и недостатки	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> • Знать: основные научные основы технологических процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности. • Уметь: применять методы научных исследований в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов • Владеть: навыками математического описания физических процессов и решения типовых задач в рамках профессиональной деятельности, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. 	Лекция-беседа
7	4/0,11	1	Расчёт процессов сгорания с учётом особенностей динамики выделения теплоты	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> • Знать: основные научные основы технологических процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности. • Уметь: применять методы научных исследований в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов • Владеть: навыками математического описания 	Лекция-беседа

8	поршневых тепловых машин	4/0,11	1		Токсичность и дымность отработавших газов, их образование. Отраслевые, государственные и международные стандарты по нормированию и определению токсичности и дымности отработавших газов. Шум и вибрация в двигателях, их отрицательные последствия. Основные источники шума и вибраций. Пути снижения уровня шума и вибраций.	ОПК-2	<p>физических процессов и решения типовых задач в рамках профессиональной деятельности, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <ul style="list-style-type: none"> Знать: основные научные основы технологических процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности. Уметь: применять методы научных исследований в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов Владеть: навыками математического описания физических процессов и решения типовых задач в рамках профессиональной деятельности, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. 	Слайд-лекция
9	Перспективы и методы улучшения показателей двигателей.	4/0,11	-	Сравнительные показатели двигателей: поршневая и литровая мощность, литровая и удельная массы двигателя, удельный объем, другие удельные показатели.	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> Знать: основные научные основы технологических процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности. Уметь: применять методы научных исследований в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов Владеть: навыками математического описания физических процессов и решения типовых задач в рамках профессиональной деятельности, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. 	Лекция-беседа	
	Итого	34/0,94	6/0,17					

5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах для студентов ОФО и ЗФО

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.			
			ОФО		ЗФО	
1.	1, 2, 3	Характеристики топлив по их элементарному химическому составу. Расчётное определение количеств окислителя (и воздуха), необходимого для сжигания килограмма топлива	2	0,056	1	0,03
2.	4, 5	Методы расчёта процессов рабочего цикла поршневой машины. Оценка численных значений исходных параметров. Определение текучих значений параметров состояния рабочего тела в процессе сжатия. Расчёт сгорания (упрощённые методы расчёта: расчёт изохорного, изобарного и смешанного горения; уточнённые методы, расчёт горения с учётом динамики выделения теплоты; расчётное моделирование динамики горения)	2	0,08	1	0,03
3.	5, 6, 7	Методы расчёта процессов рабочего цикла поршневой машины. Оценка численных значений исходных параметров. Определение текучих значений параметров состояния рабочего тела в процессе сжатия. Расчёт сгорания (упрощённые методы расчёта: расчёт изохорного, изобарного и смешанного горения; уточнённые методы, расчёт горения с учётом динамики выделения теплоты; расчётное моделирование динамики горения)	2	0,11	1	0,03
4.	8	Показатели рабочего цикла и двигателя. Расчётное определение индикаторной работы цикла, среднего индикаторного давления цикла, давления механических потерь и среднего эффективного давления (применительно к условиям использования различных методов моделирования).	4	0,11	1	0,03
5.	7	Показатели рабочего цикла и двигателя. Расчётное определение индикаторной работы цикла, среднего индикаторного давления цикла, давления механических потерь и среднего эффективного давления (применительно к условиям использования различных методов моделирования).	4	0,11	1	0,03
6.	7, 8	Расчётное определение соответствующих значений энергетических показателей	2	0,11	1	0,03
7.	7	Эффективность использования теплоты. Тепловой баланс двигателя. Расчётная	1	0,11	2	0,08

		оценка численных значений индикаторного, механического и эффективного КПД двигателя по результатам теплового расчёта цикла (упрощённые и уточнённые методы расчёта)				
	Итого		17/0,47	8/0,22		

5.5 Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрены.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
-	-	-	-

5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

5.7. Самостоятельная работа бакалавров

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельно го изучения	Сроки выполнения для ОФО	Объем в часах / трудоемкость в з.е.			
				ОФО		ЗФО	
1.	Методы расчёта процессов рабочего цикла поршневой машины. Оценка численных значений исходных параметров. Определение текущих значений параметров состояния рабочего тела в процессе сжатия. Расчёт сгорания (упрощённые методы расчёта: расчёт изохорного, изобарного и смешанного горения; уточнённые методы, расчёт горения с учётом динамики выделения теплоты; расчётное моделирование динамики горения)	Составление плана-конспекта доклада	1-5 неделя	18	0,5	20	0,56
2.	Методы расчёта процессов рабочего цикла поршневой машины. Оценка численных значений исходных параметров. Определение текущих значений параметров состояния рабочего тела в процессе сжатия. Расчёт сгорания (упрощённые методы расчёта: расчёт изохорного, изобарного и смешанного горения; уточнённые методы, расчёт горения с учётом динамики выделения теплоты; расчётное моделирование динамики горения)	Составление плана-конспекта	6-9 неделя	16	0,17	20	0,56
3.	Показатели рабочего цикла и	Составление	10-14	6	0,17	30	0,88

	двигателя. Расчётное определение индикаторной работы цикла, среднего индикаторного давления цикла, давления механических потерь и среднего эффективного давления (применительно к условиям использования различных методов моделирования).	плана-конспекта доклад	недели				
4.	Показатели рабочего цикла и двигателя. Расчётное определение индикаторной работы цикла, среднего индикаторного давления цикла, давления механических потерь и среднего эффективного давления (применительно к условиям использования различных методов моделирования).	Составление плана-конспекта	15-17 неделя	16,75	0,47	20/	0,56
	Итого			56,75	1,58	90	2,61

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1 Методические указания (собственные разработки)

6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Савич, Е.Л. Легковые автомобили [Электронный ресурс]: учебник / Е.Л. Савич. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Новое знание, 2013. - 758 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=406741>

2. Гринцевич, В.И. Технологические процессы диагностирования и технического обслуживания автомобилей [Электронный ресурс]: лаб. практикум / В. И. Гринцевич, С. В. Мальчиков, Г. Г. Козлов. - Красноярск, 2012. - 204 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=442079>

3. Колчин, А.И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей: учебное пособие для студентов вузов / А.И. Колчин, В.П. Демидов. - М.: Высшая школа, 2008. - 496 с.

4. Основы расчета энергетических установок [Электронный ресурс]: практикум / [сост. Сербин В.П., Мелешин В.В.]. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. - 102 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66104.html>

5. Охотников, Б.Л. Эксплуатация двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.Л. Охотников. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014. - 139 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68414.html>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,

- в форме электронного документа.
- Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Б1.В.ОД16 Технология и организация фирменного обслуживания, образовательные технологии

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

Этапы формирования компетенции (номер семестра согласно учебному плану)		Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы
<i>ОПК-2 владение научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов</i>		
3	3	Теоретическая механика
4	4	Рабочие процессы двигателей внутреннего сгорания
4	6	Общая электротехника и электроника
4	6	Теория механизмов и машин
7	7	Силовые агрегаты
4,5	6,7	Организация транспортных услуг и безопасность транспортного процесса
7	7	Основы работоспособности технических систем
8	9	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ОПК-2: владение научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов					
<ul style="list-style-type: none"> Знать: основные научные основы технологических процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности. Уметь: применять методы научных исследований в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов 	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	тесты контрольная работа зачет
<ul style="list-style-type: none"> Владеть: навыками математического описания физических процессов и решения типовых задач в рамках профессиональной деятельности, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования 	Частичное владение навыками	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
		Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

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

Вопросы к зачету для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1. Назначение силового агрегата в технической системе Т и ТТМО.
2. Термодинамические циклы с подводом теплоты при постоянном объеме.
3. Термодинамические циклы с подводом теплоты при постоянном давлении.
4. Смешанный по подводу теплоты термодинамический цикл.
5. Сравнение показателей циклов при различных способах подвода теплоты и различных ограничивающих условиях.
6. Понятие о рабочих телах, применяемых в ДВС. Состав и основные свойства жидких и газообразных топлив, используемых в ДВС.
7. Количество воздуха, теоретически необходимое для полного сгорания топлива. Коэффициент избытка воздуха.
8. Теоретический состав и количество продуктов сгорания топлива при избытке и недостатке воздуха.
9. Термодинамические свойства свежего заряда и продуктов сгорания, их зависимость от состава смеси и от температуры.
10. Основные сведения об альтернативных топливах для автомобильных ДВС (газоконденсаты, спирты, эфиры, водород и т.д.).
11. Процесс выпуска. Конструктивные факторы, влияющие на коэффициент наполнения.
12. Теплообмен между рабочим телом и стенками цилиндра в процессе сжатия. Показатель политропы сжатия; его изменение в процессе сжатия и среднее значение.
13. Основные требования к процессам смесеобразования с воспламенением от искры (дозирование топлива, гомогенизация смеси).
14. Особенности гомогенизации смеси при работе на газообразных топливах. Сгорание смеси в бензиновых и газовых двигателях.
15. Внешние признаки и причины, вызывающие появление детонационного сгорания. Отрицательные последствия эксплуатации двигателя с детонацией и методы ее устранения в условиях эксплуатации автомобилей.
16. Воспламенение и сгорание топлива в дизелях и газодизелях.
17. Фазы процесса сгорания и их анализ по развернутой индикаторной диаграмме дизеля. (Период задержки воспламенения и его зависимость от сорта топлива, термодинамических параметров заряда в момент начала впрыскивания, скоростного и нагрузочного режимов и т.д.).
18. Внутренний тепловой баланс двигателя. Уравнение сгорания и методы его решения.
19. Особенности процесса расширения в действительном цикле. Показатель политропы расширения и влияние на его величину основных конструктивных, эксплуатационных и режимных факторов.
20. Процесс выпуска. Давления и температуры процесса выпуска бензиновых и дизельных двигателей.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

Дать определение рабочему циклу ДВС.

Как классифицируются двигатели по признакам рабочего цикла.

Отвлеченная скорость выгорания топлива. Каков физический смысл констант сгорания? Проиллюстрируйте графически.

Исходя из особенностей теплообмена при сжатии рабочего тела в цилиндре ДВС, выведите простейшую модель процесса сжатия.

Определите, при каком коэффициенте избытка воздуха работает бензиновый двигатель, если известно, что потери теплоты, обусловленные неполным сгоранием топлива в камере сгорания, составляет 5,5 МДж.

Чему равно максимальное давление рабочего тела в цикле со смешанным сгоранием, если известно, что в конце изохорного сгорания оно оказалось равным 7 МПа.

Известен элементарный химический состав топлива: $C=0,87$; $H=0,126$; $O=0,004$. Какое количество воздуха расходуется на сжигание одного кг топлива, если коэффициент избытка воздуха равен 1,35?

Определить приближенно численное значение удельной использованной теплоты сгорания в дизеле, если известно, что он работает при коэффициенте избытка воздуха 1,6.

Бензиновый двигатель работает неустойчиво, работа сопровождается «выстрелами» во впускной коллектор.

Каковы причины неисправности?

При каких значениях коэффициента избытка воздуха работает бензиновый двигатель на режимах средних нагрузок и холостого хода?

Особенностями каких процессов эти обстоятельства обусловлены?

Реализуется ли статическая скоростная характеристика двигателя в условиях реальной эксплуатации?

Какими средствами можно достичь улучшения условий использования ДВС?

Тестовые задания

1. Что называют тактом в работе двигателя?

- Процесс, происходящий в цилиндре за один ход поршня.
- Совокупность процессов, совершающихся в цилиндре четырехтактного двигателя за два оборота коленчатого вала.
- Процессы, происходящие в цилиндре за полтора оборота коленчатого вала, кроме сгорания и расширения.
- Процесс сгорания и расширения рабочей смеси в цилиндре.

2. Какое основное назначение распределительного вала?

- Своевременно открывать и закрывать клапаны в определенной последовательности.
- Осуществлять привод распределительного вала.
- Приводить в действие коромысла газораспределительного механизма.
- Приводить в действие штанги газораспределительного механизма.

3. Данные первого столбца таблицы (для дизельного двигателя) соответствуют такту

Характеристика тактов рабочего цикла	1	2	3	4
Давление в цилиндре, кгс/см ²	35...40	0,8...0,95	1,05...1,2	60...90
Максимальная температура, 0С	600...650	30...50	600...700	1800...2000

- а) выпуск; б) рабочий ход; в) впуск; г) сжатие.

4. Какой такт совершается в цилиндре дизельного двигателя при движении поршня вверх при закрытых клапанах?

- а) Впуск воздуха. б) Рабочий ход. в) Сжатие воздуха. г) Выпуск отработавших газов.

5. Какое количество тепла, выделяющегося при сгорании рабочей смеси в цилиндре карбюраторного двигателя, превращается в полезную работу?

- а) 5 - 8%; б) 20 - 25%; в) 30 - 40%; г) 35 - 45%.

б. Какая система предназначена для создания оптимального теплового режима двигателя?

- а) система питания; б) система смазки; в) система охлаждения; г) система пуска.

7. К каким двигателям относится двигатель с частотой вращения коленчатого вала до 1000 об/мин?

- а) тихоходным; б) среднеоборотным; в) быстроходным; г) малооборотным.

8. У какого двигателя КПД выше?

- а) карбюраторного; б) дизельного; в) у дизельного и карбюраторного КПД одинаковые.

9. Что называют литражом двигателя?

- а) пространство внутри цилиндра, освобождаемое поршнем при его движении от ВМТ до НМТ;
 б) сумма рабочих объёмов всех цилиндров, выраженных в литрах;
 в) величина давления в цилиндре к концу такта сжатия;
 г) рабочий объём цилиндра и объём камеры сгорания вместе взятые.

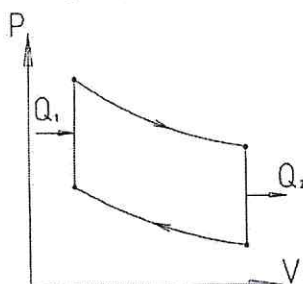
10. Как называется 1-й такт 4-х тактного двигателя?

- а) рабочий ход; б) впуск; в) сжатие; г) выпуск.

11. Степенью сжатия называют:

- а) Отношение полного объёма цилиндра к объёму камеры сгорания;
 б) Отношение объёма камеры сгорания к полному объёму цилиндра;
 в) Величину давления в конце такта сжатия.

12. По рисунку назовите цикл работы в ДВС?



- а) Цикл с подводом теплоты при $P = \text{const}$;
 б) Цикл с подводом теплоты при $V = \text{const}$;
 в) Цикл с подводом теплоты при $P = \text{const}$,
 $V = \text{const}$.

13. Что понимается под рабочим циклом двигателя?

- а) Процесс, происходящий в цилиндре за один ход поршня.
 б) Совокупность процессов, совершающихся в цилиндре четырехтактного двигателя за два оборота коленчатого вала.
 в) Процессы, происходящие в цилиндре за полтора оборота коленчатого вала, кроме сгорания и расширения.
 г) Процесс сгорания и расширения рабочей смеси в цилиндре.

14. Какое основное назначение штанги газораспределительного механизма?

- а) Своевременно открывать и закрывать клапаны в определенной последовательности.
 б) Осуществлять привод распределительного вала.
 в) Приводить в действие коромысла газораспределительного механизма.
 г) Приводить в действие штанги газораспределительного механизма.

15. Какая система двигателя предназначена для создания требуемой начальной частоты вращения коленчатого вала?

- а) система питания; б) система пуска; в) система зажигания; г) система смазки.

16. Какое количество тепла, выделяющегося при сгорании рабочей смеси в цилиндре уносится с отработавшими газами?

- а) 5 - 8%; б) 20 - 25%; в) 30 - 40%; г) 35 - 45%.

17. Данные второго столбца таблицы (для дизельного двигателя) соответствуют такту

Характеристика тактов рабочего цикла	1	2	3	4
Давление в цилиндре,	35...40	0,8...0,95	1,05...1,2	60...90

кгс/см ²				
Максимальная температура, 0С	600...650	30...50	600...700	1800...2000

а) выпуск; б) рабочий ход; в) впуск; г) сжатие.

18. К каким двигателям относится двигатель с частотой вращения коленчатого вала от 1000 до 2000 об/мин?

а) тихоходным; б) среднеоборотным; в) быстроходным; г) малооборотным.

19. Что в маркировке топливного насоса 4ТН-8,5х10 означает число 10?

а) Расстояние между осями секций, мм; б) Диаметр плунжера, мм;

в) Ход плунжера, мм; г) Длина плунжера, мм.

20. Компрессией называют:

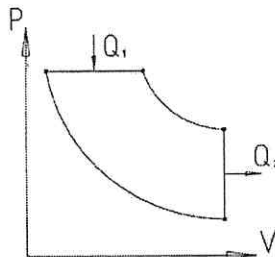
а) пространство внутри цилиндра, освобождаемое поршнем при его движении от ВМТ до НМТ;

б) сумма рабочих объемов всех цилиндров, выраженных в литрах;

в) величина давления в цилиндре к концу такта сжатия;

г) рабочий объем цилиндра и объем камеры сгорания вместе взятые.

21. По рисунку назовите цикл работы в ДВС:



а) Цикл с подводом теплоты при $P = \text{const}$;

б) Цикл с подводом теплоты при $V = \text{const}$;

в) Цикл с подводом теплоты при

$P = \text{const}$,

$V = \text{const}$.

22. Какой такт совершается в цилиндре дизельного двигателя при движении поршня вниз при одном закрытом клапане, а другом открытом?

а) Впуск воздуха. б) Рабочий ход. в) Впуск горючей смеси. г) Выпуск отработавших газов.

23. Как называется 2-й такт 4-х тактного двигателя?

а) рабочий ход; б) впуск; в) выпуск; г) сжатие.

24. Какое из перечисленных ниже видов охлаждения не является системой охлаждения ДВС?

а) воздушное; б) масляное; в) жидкостное.

25. Какая система предназначена для принудительного воспламенения горючей смеси в цилиндрах?

а) система пуска; б) система питания; в) система зажигания; г) система охлаждения.

26. К каким двигателям относится двигатель с частотой вращения коленчатого вала более 2000 об/мин?

а) тихоходным; б) среднеоборотным; в) быстроходным; г) малооборотным.

27. Какое основное назначение распределительной шестерни?

а) Своевременно открывать и закрывать клапаны в определенной последовательности.

б) Осуществлять привод распределительного вала.

в) Приводить в действие коромысла газораспределительного механизма.

г) Приводить в действие штанги газораспределительного механизма.

28. Данные третьего столбца таблицы (для дизельного двигателя) соответствуют такту

Характеристика тактов рабочего цикла	1	2	3	4
Давление в цилиндре, кгс/см ²	35...40	0,8...0,95	1,05...1,2	60...90

Максимальная температура, 0С	600...650	30...50	600...700	1800...2000
------------------------------	-----------	---------	-----------	-------------

а) выпуск; б) рабочий ход; в) впуск; г) сжатие.

29. Какое свойство топлива определяется удельной массой одного кубического сантиметра топлива?

- а) Детонационное свойство;
 б) Октановое число;
 в) Плотность;
 г) Теплотворность.

30. Что называют рабочим ходом?

- а) Процесс, происходящий в цилиндре за один ход поршня.
 б) Совокупность процессов, совершающихся в цилиндре четырехтактного двигателя за два оборота коленчатого вала.
 в) Процессы, происходящие в цилиндре за полтора оборота коленчатого вала, кроме сгорания и расширения.
 г) Процесс сгорания и расширения рабочей смеси в цилиндре.

31. Какое количество тепла, выделяющегося при сгорании рабочей смеси в цилиндре карбюраторного двигателя отводится системой охлаждения?

- а) 5 - 8%; б) 20 - 25%; в) 30 - 40%; г) 35 - 45%.

32. Что такое эффективная мощность?

- а) общая мощность, развиваемая газами внутри цилиндра, часть которой расходуется на трение и работу механизмов и систем;
 б) наибольшая мощность двигателя, приходящаяся на 1000 см³ его рабочего объема;
 в) мощность, получаемая с одного литра рабочего объема цилиндров, определяется делением эффективной мощности двигателя на его литраж;
 г) мощность, получаемая на коленчатом валу двигателя и используемая для движения машины.

33. Что в маркировке топливного насоса 4ТН-8,5х10 означает число 8,5?

- а) Расстояние между осями секций, мм; б) Диаметр плунжера, мм;
 в) Ход плунжера, мм; г) Длина плунжера, мм.

34. Как называется 3-й такт 4-х тактного двигателя?

- а) рабочий ход; б) впуск; в) выпуск; г) сжатие.

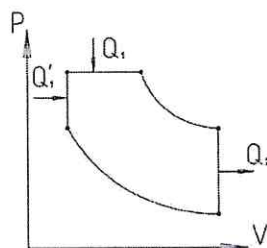
35. Какой такт совершается в цилиндре дизельного двигателя при движении поршня вверх при одном открытом клапане, а другом закрытом?

- а) Впуск воздуха. б) Рабочий ход. в) Сжатие воздуха. г) Выпуск отработавших газов.

36. В каких двигателях применяются системы зажигания?

- а) карбюраторных; б) дизельных.

37. По рисунку назовите цикл работы в ДВС:



- а) Цикл с подводом теплоты при $P = \text{const}$;
 б) Цикл с подводом теплоты при $V = \text{const}$;
 в) Цикл с подводом теплоты при $P = \text{const}$,
 $V = \text{const}$.

38. Какая система предназначена для подачи топлива в дизельных двигателях?

- а) система пуска; б) система питания; в) система зажигания.

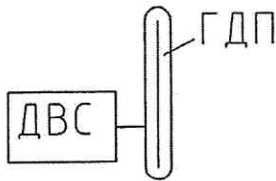
39. Какое обозначение имеет часовой расход топлива двигателя?

- а) Ne; б) ge; в) Ge.

40. Какое свойство топлива определяется количеством тепла, выделяемого при полном сгорании 1 кг топлива?

- а) Детонационное свойство;
- б) Октановое число;
- в) Плотность;
- г) Теплотворность.

41. Какая схема соединения ДВС-ГДП представлена на рисунке?

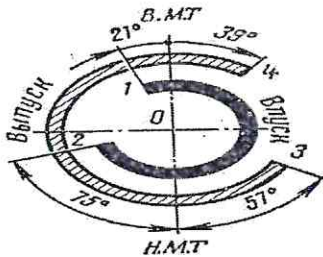


- а) непосредственная;
- б) непосредственная схема с отбором мощности;
- в) через согласующий редуктор;
- г) через согласующий редуктор с отбором мощности.

42. Что такое индикаторная мощность?

- а) общая мощность, развиваемая газами внутри цилиндра, часть которой расходуется на трение и работу механизмов и систем;
- б) наибольшая мощность двигателя, приходящаяся на 1000 см³ его рабочего объема;
- в) мощность, получаемая с одного литра рабочего объема цилиндров, определяется делением эффективной мощности двигателя на его литраж;
- г) мощность, получаемая на коленчатом валу двигателя и используемая для движения машины.

43. Что обозначено на рисунке диаграммы фаз газораспределения позицией 1?



- а) момент закрытия впускного клапана;
- б) момент открытия выпускного клапана;
- в) момент закрытия выпускного клапана;
- г) момент открытия впускного клапана.

44. Какой такт совершается в цилиндре дизельного двигателя при движении поршня вниз при закрытых клапанах?

- а) Впуск воздуха. б) Рабочий ход. в) Сжатие воздуха. г) Сжатие горючей смеси.

45. От чего зависит продолжительность открытия клапанов?:

- а) От диаметра головки впускного клапана и частоты вращения коленчатого вала.
- б) От расположения шатунных шеек коленчатого вала и кулачков распределительного вала.
- в) От профиля кулачка распределительного вала.

46. Какое свойство топлива определяется цифрами в маркировке топлива?

- а) Детонационное свойство; б) Октановое число;
- в) Плотность; г) Теплотворность.

47. Данные первого столбца таблицы (для дизельного двигателя) соответствуют такту

Характеристика тактов рабочего цикла	1	2	3	4
Давление в цилиндре, кгс/см ²	35...40	0,8...0,95	1,05...1,2	60...90
Максимальная температура, 0С	600...650	30...50	600...700	1800...2000

- а) выпуск; б) рабочий ход; в) впуск; г) сжатие.

48. Как называется 4-й такт 4-х тактного двигателя?

а) рабочий ход; б) впуск; в) выпуск; г) сжатие.

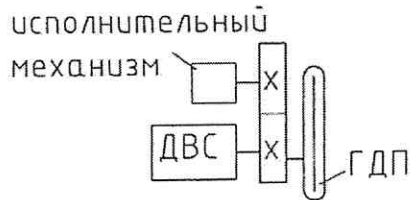
49. Какое количество тепла, выделяющегося при сгорании рабочей смеси в цилиндре карбюраторного двигателя расходуется на трение, тепловое излучение и т.д.?

а) 5 - 8%; б) 20 - 25%; в) 30 - 40%; г) 35 - 45%.

50. Какое обозначение имеет удельный расход топлива двигателя?

а) Ne; б) ge; в) Ge; г) Me.

51. Какая схема соединения ДВС-ГДП представлена на рисунке?



а) непосредственная;

б) непосредственная схема с отбором мощности;

в) через согласующий редуктор;

г) через согласующий редуктор с отбором мощности.

52. Какое обозначение имеет мощность?

а) Ne; б) ge; в) Ge; г) Me.

53. Как движется поршень в такте впуска в 4-х тактном двигателе?

а) из ВМТ в НМТ; б) из НМТ в ВМТ.

54. Какой механизм предназначен для преобразования прямолинейного возвратно-поступательного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала двигателя?

а) кривошипно-шатунный; б) газораспределения.

55. Какие такты являются вспомогательными?

а) Процесс, происходящий в цилиндре за один ход поршня.

б) Совокупность процессов, совершающихся в цилиндре четырехтактного двигателя за два оборота коленчатого вала.

в) Процессы, происходящие в цилиндре за полтора оборота коленчатого вала, кроме сгорания и расширения.

г) Процесс сгорания и расширения рабочей смеси в цилиндре.

56. От чего зависит порядок работы цилиндров?

а) От диаметра головки впускного клапана и частоты вращения коленчатого вала.

б) От расположения шатунных шеек коленчатого вала и кулачков распределительного вала.

в) От профиля кулачка распределительного вала.

г) Для обеспечения нормальной работы системы зажигания.

57. В чём измеряется мощность двигателя по формуле

$$N_e = \frac{M_e \cdot n_e}{716,2} ? \quad \text{а) л.с.; б) кВт; в) кН; г) кгс.}$$

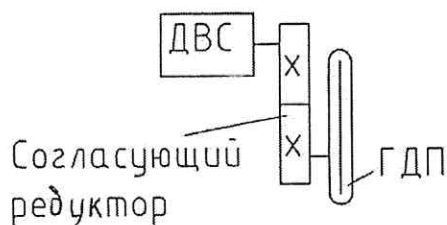
58. У какой системы охлаждения габарит больше?

а) воздушной; б) жидкостной; в) комбинированной.

59. Как движется поршень в такте сжатия в 4-х тактном двигателе?

а) из ВМТ в НМТ; б) из НМТ в ВМТ; в) находится в НМТ; в) находится в ВМТ;

60. Какая схема соединения ДВС-ГДП представлена на рисунке?



а) непосредственная;

б) непосредственная схема с отбором мощности;

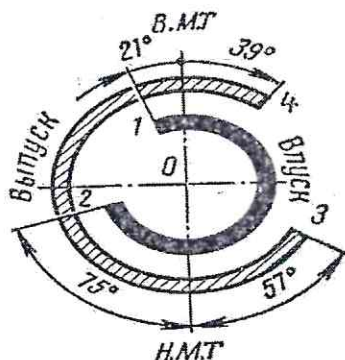
в) через согласующий редуктор;

г) через согласующий редуктор с отбором мощности.

61. Какое обозначение имеет частота вращения коленчатого вала?

- а) Ne; б) ne; в) ge; г) Ge.

62. Что обозначено на рисунке диаграммы фаз газораспределения позицией 2?



- а) момент закрытия впускного клапана;
 б) момент открытия выпускного клапана;
 в) момент закрытия выпускного клапана;
 г) момент открытия впускного клапана.

63. Какой из тактов в 4-х тактном двигателе не является подготовительным?

- а) рабочий ход; б) впуск; в) выпуск; г) сжатие.

64. Какое основное назначение толкателя в газораспределительном механизме?

- а) Своевременно открывать и закрывать клапаны в определенной последовательности.
 б) Осуществлять привод распределительного вала.
 в) Приводить в действие коромысла газораспределительного механизма.
 г) Приводить в действие штанги газораспределительного механизма.

65. В чём измеряется мощность двигателя по формуле

$$N_e = \frac{M_e \cdot n_e}{9550} ? \quad \text{а) л.с.; б) кВт, в) кН; г) кгс.}$$

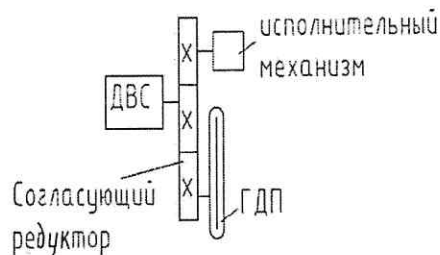
66. У какой системы охлаждения габарит меньше?

- а) воздушной; б) жидкостной; в) комбинированной.

67. При каком коэффициенте избытка воздуха горючая смесь будет «бедной»?

- а) $\alpha=1$; б) $\alpha<1$; в) $\alpha>1$.

68. Какая схема соединения ДВС-ГДП представлена на рисунке?



- а) непосредственная;
 б) непосредственная схема с отбором мощности;
 в) через согласующий редуктор;
 г) через согласующий редуктор с отбором мощности.

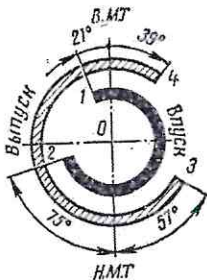
69. Какое обозначение имеет крутящий момент?

- а) Ne; б) Me; в) ne; г) Ge.

70. Какого вида КШМ не существует?

- а) центральный; б) смещённый; в) с прицепным поршнем; г) с прицепным шатуном.

71. Что обозначено на рисунке диаграммы фаз газораспределения позицией 3?



- а) момент закрытия впускного клапана;
 б) момент открытия выпускного клапана;
 в) момент закрытия выпускного клапана;
 г) момент открытия впускного клапана.

72. Какое количество систем имеет карбюраторный двигатель?

- а) 3; б) 4; в) 5; г) 6.

73. При каком коэффициенте избытка воздуха горючая смесь будет «богатой»?

а) $\alpha=1$; б) $\alpha<1$; в) $\alpha>1$.

74. Для чего необходимо определенное соотношение между частотами вращения распределительного и коленчатого вала?

а) От диаметра головки впускного клапана и частоты вращения коленчатого вала.

б) От расположения шатунных шеек коленчатого вала и кулачков распределительного вала.

в) Для обеспечения нормальной работы системы зажигания.

г) Чтобы клапаны открывались по одному разу за один полный рабочий цикл.

75. Какого вида клапанного механизма не существует?

а) с верхним расположением клапанов;

б) с боковым расположением клапанов;

в) с нижним расположением клапанов.

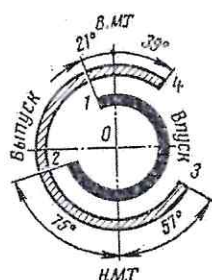
76. При каком коэффициенте избытка воздуха горючая смесь будет «нормальной»?

а) $\alpha=1$; б) $\alpha<1$; в) $\alpha>1$.

77. Как движется поршень в такте выпуска в 4-х тактном двигателе?

а) из ВМТ в НМТ; б) из НМТ в ВМТ.

78. Что обозначено на рисунке диаграммы фаз газораспределения позицией 4?



а) момент закрытия впускного клапана;

б) момент открытия выпускного клапана;

в) момент закрытия выпускного клапана;

г) момент открытия впускного клапана.

79. Что называют полным объёмом цилиндра?

а) пространство внутри цилиндра, освобождаемое поршнем при его движении от ВМТ до НМТ;

б) величина давления в цилиндре к концу такта сжатия;

в) сумма рабочих объёмов всех цилиндров, выраженных в литрах;

г) рабочий объём цилиндра и объём камеры сгорания вместе взятые.

Требования к выполнению тестового задания

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма – наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;

- открытая форма – вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения,

линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»);

- установление соответствия – в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

установление последовательности – предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Цель тестовых заданий – заблаговременное ознакомление бакалавров с теорией изучаемой темы и ее закрепление.

Тесты сгруппированы по темам. Количество тестовых вопросов в разделе различно, что обусловлено объемом изучаемого материала и ее трудоемкостью.

Формулировки вопросов построены по следующим основным принципам:

Выбрать верные варианты ответа.

В пункте приведены конкретные вопросы и варианты ответов. Бакалавру предлагается выбрать номер правильного ответа из предлагаемых вариантов. При этом следует учесть важное требование: в ответах к заданию обязательно должен быть верный ответ и он должен быть только один.

Бакалавр должен выбрать верный ответ на поставленный вопрос и сверить его с правильным ответом, который дается в конце.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Требования к написанию доклада

Доклад – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Критерии оценивания доклада:

Отметка «отлично» выполнены все требования к написанию и защите доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к докладу и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к докладу. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Требования к проведению круглого стола, дискуссий, полемики, диспута, дебатов

Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты – оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Обучающиеся высказывают свое мнение по проблеме, заданной преподавателем.

Критерии оценивания круглого стола, дискуссий, полемики, диспута, дебатов:

- знание и понимание современных тенденций развития российского образования и общества, в целом, и регионального, в частности;
- масштабность, глубина и оригинальность суждений;
- аргументированность, взвешенность и конструктивность предложений;
- умение вести дискуссию;
- умение отстаивать свое мнение;
- активность в обсуждении;
- общая культура и эрудиция.

Шкала оценивания: четырехбалльная шкала – 0 – критерий не отражён; 1 – недостаточный уровень проявления критерия; 2 – критерий отражен в основном, присутствует на отдельных этапах; 3 – критерий отражен полностью.

Требования к проведению зачета

Зачет – форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.

Критерии оценки знаний на зачете:

Зачет может проводиться в форме устного опроса или по вопросам, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя.

Вопросы утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Шкала оценивания: двухбалльная шкала – не зачтено (не выполнено); зачтено (выполнено).

Оценка «**зачтено**» ставятся обучающемуся, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;
- о знании рекомендованной литературы,
- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участие на семинарских занятиях, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

Оценка «**не зачтено**» ставятся обучающемуся, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Савич, Е.Л. Легковые автомобили [Электронный ресурс]: учебник / Е.Л. Савич. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Новое знание, 2013. - 758 с.- ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=406741>

2. Гринцевич, В.И. Технологические процессы диагностирования и технического обслуживания автомобилей [Электронный ресурс]: лаб. практикум / В. И. Гринцевич, С. В. Мальчиков, Г. Г. Козлов. - Красноярск, 2012. - 204 с.- ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=442079>

3. Колчин, А.И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей: учебное пособие

для студентов вузов / А.И. Колчин, В.П. Демидов. - М.: Высшая школа, 2008. - 496 с.

8.2. Дополнительная литература

1. Основы расчета энергетических установок [Электронный ресурс]: практикум / [сост. Сербин В.П., Мелешин В.В.]. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. - 102 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66104.html>

2. Охотников, Б.Л. Эксплуатация двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.Л. Охотников. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014. - 139 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68414.html>

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- ЭБС «Znanium.com» Правообладатель: ООО «НИЦ ИНФРА-М» Ресурс используется с 2013 года

Адрес: <http://znanium.com/> полнотекстовый количество доступов 9 265 + IP Контракт № 1707 эбс от 28.04.2016 Срок действия 1 год

- ЭБС IPRbooks Правообладатель: ООО «Ай Пи Эр Медиа» Ресурс используется с 2016 года Адрес: <http://www.iprbookshop.ru/> количество доступов 8000 Договор № 2253/16 от 06.09.2016 Срок действия 3 года

- СПС «Гарант» правообладатель: ООО «Агентство правовой информации «Гарант» Ресурс используется с 2012 года Локальная сеть ФГБОУ МГТУ Контракт № 1179/16 от 11.01.2016 Контракт № 0376100002716000010 от 04.03.2016 по 31.12.2016г.

- Национальная электронная библиотека Правообладатель: ФГБУ «РГБ» Ресурс используется с 2015 года без ограничения количества доступов Договор № 101/НЭБ/0358 от 14.07.15 лонгируемый

- eLIBRARY.RU (НЭБ) Правообладатель: ООО «Интра-Центр+» Ресурс используется с 2009 года Адрес: <http://elibrary.ru> полнотекстовый без ограничения количества доступов (регистрация) Лицензионный договор № 140-03/2013 от 27.03.2013 Лонгируемый

- Scopus Правообладатель: Компания Elsevier Ресурс используется с 2013 Адрес: <https://www.scopus.com/>

Без ограничения количества доступов Библиометрическая БД (Консорциум «Научно-исследовательская деятельность вузов Юга России», регистрация организации)

- ЭНБ «Киберленинка» Правообладатель: ООО «Итеос» Ресурс используется с 2014 года Адрес: <http://cyberleninka.ru/> полнотекстовый без ограничения количества доступов (регистрация) Лицензионный договор № 11125-01 от 17.12.2014 Лонгируемый

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины Б1.В.12 Технология и организация фирменного обслуживания

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
Термодинамические циклы поршневых тепловых машин. Характеристика процессов цикла, их особенностей	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	ОПК-2 владение научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
Смесеобразование и сгорание в поршневых двигателях. Термохимический расчёт сгорания	лекция, приобретение знаний	изучение нового учебного материала	устная речь	ОПК-2 владение научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
Методы расчёта процессов, составляющих рабочий цикл поршневого ДВС	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	ОПК-2 владение научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
Показатели рабочего цикла и двигателя в целом. Характеристики ДВС	лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	ОПК-2 владение научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
Эффективность использования теплоты в двигателях. Тепловой баланс	лекция, проблемное изложение,	изучение нового материала	устная речь	ОПК-2 владение научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

Новые направления в расчёте и моделировании процессов в ДВС	объяснительно иллюстративный лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	ОПК-2 владение научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
Токсичность и шум двигателей внутреннего сгорания. Перспективные направления совершенствования поршневых тепловых машин	лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	ОПК-2 владение научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
Основные сведения о государственном законодательстве по вопросам охраны окружающей среды.	Лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	ОПК-2 владение научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
Перспективы и методы улучшения показателей двигателей.	лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	ОПК-2 владение научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

Учебно-методические материалы по практическим (семинарским) занятиям дисциплины

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Наименование семинарского занятия	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5
<p>Характеристики топлив по их элементарному химическому составу. Расчётное определение количеств окислителя (и воздуха), необходимого для сжигания килограмма топлива</p> <p>Методы расчёта процессов рабочего цикла поршневой машины. Оценка численных значений исходных параметров. Определение текущих значений параметров состояния рабочего тела в процессе сжатия. Расчёт сгорания (упрощённые методы расчёта: расчёт изохорного, изобарного и смешанного горения; уточнённые методы, расчёт горения с учётом динамики выделения теплоты; расчётное моделирование динамики горения)</p>	<p>Оценка емкости рынка автомобильных сервисных услуг и формирование программ обслуживания и ремонта</p> <p>Оценка надежности и оптимизации функционирования производственных подразделений и элементов, обеспечивающих обслуживание и ремонт автотранспортных средств.</p>	<p>Написание доклада</p> <p>Составление плана-конспекта</p>	<p>формирование и совершенствование знаний</p> <p>формирование, контроль и коррекция знаний</p>	<p>доклад</p> <p>доклад</p>
<p>Методы расчёта процессов рабочего цикла поршневой машины. Оценка численных значений исходных параметров. Определение текущих значений параметров состояния рабочего тела в процессе сжатия. Расчёт сгорания (упрощённые методы расчёта: расчёт изохорного, изобарного и смешанного горения; уточнённые методы, расчёт горения с учётом динамики выделения теплоты; расчётное</p>	<p>Оптимизация размера оборотного фонда агрегатов по условиям эффективности функционирования производства ТО и ремонта.</p>	<p>Написание доклада</p>	<p>формирование и совершенствование знаний</p>	<p>Кейс-метод</p>

моделирование динамики горения)	Расчет величины складских запасов действующего сервисного предприятия	Написание доклада	формирование, контроль и коррекция знаний	Работа документами, реферат	с
Показатели рабочего цикла и двигателя. Расчётное определение индикаторной работы цикла, среднего индикаторного давления цикла, давления механических потерь и среднего эффективного давления (применительно к условиям использования различных методов моделирования).	Выбор номенклатуры и расчет потребности в стеллажном оборудовании	Составление плана-конспекта	формирование и совершенствование знаний	доклад	
Показатели рабочего цикла и двигателя. Расчётное определение индикаторной работы цикла, среднего индикаторного давления цикла, давления механических потерь и среднего эффективного давления (применительно к условиям использования различных методов моделирования).	Выбор транспортно-складской тары и расчет ее потребности	Составление плана-конспекта	формирование, контроль и коррекция знаний	Тестовое задание, реферат, доклад, зачет	
Расчётное определение соответствующих значений энергетических показателей	Изучение документооборота и учета движения запасных частей на складах	Составление плана-конспекта	формирование, контроль и коррекция знаний	Тестовое задание, доклад	
Эффективность использования теплоты. Тепловой баланс двигателя. Расчётная оценка численных значений индикаторного, механического и эффективного КПД двигателя по результатам теплового расчёта цикла (упрощённые и уточнённые методы расчёта)					

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Для осуществления учебного процесса используется программное обеспечение:

1. ЭБС «Znanium.com» Правообладатель: ООО «НИЦ ИНФРА-М» Ресурс используется с 2013 года. Контракт № 1707 эбсот 28.04.2016 Срок действия 1 год

2. ЭБС IPRbooks Правообладатель: ООО «Ай Пи Эр Медиа» Ресурс используется с 2016 года Адрес: <http://www.iprbookshop.ru/> Договор № 2253/16 от 06.09.2016 Срок действия 3 года

3. СПС «Гарант» правообладатель: ООО «Агентство правовой информации «Гарант» Ресурс используется с 2012 года Локальная сеть ФГБОУ МГТУ 4. Контракт № 1179/16 от 11.01.2016 Контракт № 0376100002716000010 от 04.03.2016 по 31.12.2016г.

4. Национальная электронная библиотека Правообладатель: ФГБУ «РГБ» Ресурс используется с 2015 года без ограничения количества доступов Договор № 101/НЭБ/0358 от 14.07.15 лонгируемый

5. eLIBRARY.RU (НЭБ) Правообладатель: ООО «Интра-Центр+» Ресурс используется с 2009 года Адрес: <http://elibrary.ru> полнотекстовый без ограничения количества доступов (регистрация) Лицензионный договор № 140-03/2013 от 27.03.2013 Лонгируемый

6. Scopus Правообладатель: Компания Elsevier Ресурс используется с 2013 Адрес: <https://www.scopus.com/> Без ограничения количества доступов Библиометрическая БД (Консорциум «Научно-исследовательская деятельность вузов Юга России», регистрация организации) ЭНБ «Киберленинка» Правообладатель: ООО «Итеос» Ресурс используется с 2014 года Адрес: <http://cyberleninka.ru/> полнотекстовый без ограничения количества доступов (регистрация)

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>);
2. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<http://www.znanium.com>).

11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для	Оснащенность специальных помещений и помещений для	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты
---	---	---

самостоятельной работы	самостоятельной работы	подтверждающего документа
Специальные помещения		
<p>Лекционные аудитории: 2-10, 2-12 (г. Майкоп, ул. Первомайская 210), 8-3, 8-5 (г. Майкоп, ул. Шовгенова 394). Аудитории для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, компьютерный класс: 2-45 (г. Майкоп, ул. Первомайская 210), 8-3 (г. Майкоп, ул. Шовгенова 394).</p>	<p>Специализированная мебель для аудиторий, набор учебно-наглядных пособий по безопасности дорожного движения, магнитная доска, диапроектор «Epson», экран, компьютеры, выход в локальную сеть, выход в ИНТЕРНЕТ</p>	<p>1.Соглашение (подписка) на программные продукты компании Microsoft для государственных образовательных учреждений (Microsoft Open Value Subscription Education Solutions Agreement № V8209819. Срок действия до 07.2018 г.). Пакет включает в себя весь спектр программ (операционные системы разного класса, СУБД, средства разработки, офисный пакет). 2.Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security - № лицензии 17E0-160128-131746-407-72. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.</p>
Помещения для самостоятельной работы		
<p>Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ»: ул. Первомайская, 191, 3 этаж</p>	<p>Читальный зал имеет 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест; оснащен специализированной мебелью (столы, стулья, шкафы, шкафы выставочные), стационарное мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксероксы)</p>	<p>Свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1.Операционная система на базе Linux; 2.Офисный пакет Open Office; 3.Графический пакет Gimp; 4.Векторный редактор Inkscape; Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security - № лицензии 17E0-160128-131746-407-72. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.</p>

**12. Дополнения и изменения в рабочей программе
за _____ / _____ учебный год**

В рабочую программу _____
(наименование дисциплины)

для направления (специальности) _____
(номер направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

(наименование кафедры)

« ____ » _____ 20_г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)