

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о подписи:

ФИО: Шепелёв Сергей Дмитриевич

Должность: Директор Института агроинженерии

Дата подписания: 01.06.2022 06:52:56

Уникальный программный ключ:

efea6230e2efad010b5e74917b3009ca3d4190749

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института агроинженерии

С.Д. Шепелев

«29» апреля 2022 г.

Кафедра «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.19 СИЛОВЫЕ АГРЕГАТЫ

Направление подготовки **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Направленность **Сервис транспортных и технологических машин и оборудования**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Челябинск

2022

Рабочая программа дисциплины «Силовые агрегаты» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 23.08.2017 г. №813. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность - Сервис транспортных и технологических машин и оборудования.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель – кандидат технических наук, доцент Гусева О.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

«19» апреля 2022 г. (протокол №9).

Зав. кафедрой «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»,
доктор технических наук, доцент

В.М.Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

«27» апреля 2022 г. (протокол №5).

Председатель методической комиссии
Института агроинженерии ФГБОУ ВО
Южно-Уральский ГАУ, доктор
технических наук, доцент

С.Д. Шепелев

Директор Научной библиотеки



И.В.Шатрова

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	4
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам.....	5
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку.....	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций.....	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	9
4.4.	Содержание практических занятий	9
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	9
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	11
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	12
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	13
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся.....	15
	Лист регистрации изменений	26

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: сервисно-эксплуатационный.

Цель дисциплины – сформировать у студентов систему фундаментальных знаний по теплотехнике, необходимых для последующей подготовки бакалавра, способного к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

Задачи дисциплины:

- изучить основные законы термодинамики и тепломассообмена и овладеть методами их применения в практической деятельности;
- сформировать основы научного мировоззрения теории газов;
- научиться выделять теплотехническое содержание в прикладных задачах будущей деятельности;
- овладеть методами решения инженерных задач.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 _{ОПК-5} Обосновывает и принимает технические решения, выбирает эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	знания	Обучающийся должен знать: теоретические аспекты работы тепловых и холодильных машин - (Б1.О.19-З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь решать практические задачи по применению теплоты- (Б1.О.19-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками определения термодинамических параметров установок для эффективного выбора технических средств - (Б1.О.19-Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Силовые агрегаты» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается: в 5 семестре

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка*	48
Лекции (Л)	16
Практические занятия (ПЗ)	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	32
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	60
Контроль	х
Итого	108

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе					контроль
			контактная работа			СР		
			Л	ЛЗ	ПЗ			
1	2	3	4	5	6	7	8	
Раздел 1. Введение								
1.1.	Классификация двигателей внутреннего сгорания. История отечественного двигателестроения.	8	2	х	х	6	х	
Раздел 2. Топливо. Смесеобразование								
2.1	Автомобильные бензины. Дизельные топлива. Газообразные топлива.	6	2	х	х	4	х	
2.2	Смесеобразование, запуск двигателей	16	х	6	х	10	х	
Раздел 3. Циклы двигателей внутреннего сгорания и газотурбинных установок								
3.1	Процесс сжатия	6	х	1	х	5	х	
3.2	Процесс расширения	6	х	1	х	5	х	
3.3	Распределение тепла	7	х	2	х	5	х	
3.4	Идеальные циклы ДВС	11	2	2	х	7	х	
3.5	Реальные циклы ДВС	13	2	8	х	3	х	
3.6	Идеальные циклы ГТУ	7	х	4	х	3	х	
3.7.	Ракетные двигатели	6	2	х	х	4		
Раздел 4. Эффективные и индикаторные показатели силовых агрегатов								

4.1	Расчет индикаторных и эффективных показателей.	4	2	х	х	2	х
4.2	Определение механических потерь.	4	2	х	х	2	х
4.3	Тепловой баланс.	4	2	х	х	2	х
Гидравлические силовые агрегаты							
5.1	Гидравлические машины	10	х	8	х	2	х
	Контроль	х	х	х	х	х	х
	Итого	108	16	32	х	60	х

4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью

4.1 Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение.

Классификация двигателей внутреннего сгорания. История отечественного двигателестроения. Современные двигатели и их показатели. Перспективы развития двигателестроения в России.

Раздел 2. Топливо. Смесеобразование.

Автомобильные бензины. Основные эксплуатационные свойства. Ассортимент автомобильных бензинов. Экология автомобильных бензинов.

Дизельные топлива. Эксплуатационные свойства. Ассортимент дизельных топлив отечественного и импортного производств.

Газообразные топлива. Ассортимент газообразных топлив. Преимущества газообразных топлив. Основные эксплуатационные требования. Свойства сжиженных газов.

Перспективные виды топлива. Синтетические спирты. Этанол. Водородное топливо.

Простейший карбюратор и принцип его работы. Смесеобразование и состав горючей смеси, необходимой для различных режимов работы карбюраторных двигателей. Классификация, устройство, принцип работы систем впрыска инжекторных двигателей. Особенности смесеобразования в дизелях. Принципы запуска двигателей. Отличие запуска дизеля и бензинового двигателя.

Раздел 3. Циклы двигателей внутреннего сгорания и газотурбинных установок

Процесс сжатия. Влияние степени сжатия на показатели двигателя. Влияние эксплуатационных, и конструктивных факторов на процесс сжатия. Расчет показателей процесса сжатия.

Процесс расширения. Влияние эксплуатационных факторов на процесс расширения. Расчет показателей процесса расширения.

Распределение тепла, выделяемого при сгорании, тепло, превращенное в эффективную работу, тепло, теряемое с отработавшими газами, тепло, потерянное в результате неполноты сгорания топлива, тепло неучтенных тепловых потерь.

Циклы с подводом теплоты при постоянном объеме, постоянном давлении и комбинированном подводе теплоты. Влияние различных факторов на показатели цикла ДВС. Сравнительный анализ циклов. Реальные циклы ДВС.

Идеальные циклы газотурбинных установок с подводом теплоты при постоянном давлении и при постоянном объеме. Реальные циклы ГТУ.

Двигатели с турбонаддувом.

Ракетные двигатели. Принцип работы. Термодинамические процессы в реактивных двигателях.

Раздел 4. Эффективные и индикаторные показатели силовых агрегатов

Расчет индикаторных и эффективных показателей, определение механических потерь. Влияние эксплуатационных и конструктивных факторов на показатели двигателя. Тепловой баланс. Изменение теплового баланса в эксплуатационных условиях.

Раздел 5. Гидравлические силовые агрегаты

Гидравлические машины. Классификация. Насосы и гидродвигатели.

Насосы. Классификация. Область применения. Рабочие параметры.

Динамические насосы. Определение. Общая характеристика.

Центробежные насосы. Устройство и принцип действия. Струйная модель движения жидкости в рабочем колесе насоса (модель Эйлера). Основное уравнение. Подача насоса. Теоретическая, действительная и универсальная характеристики. Законы пропорциональности. Процесс всасывания и явление кавитации. Работа насоса на сеть. Регулирование режима работы насоса. Последовательная и параллельная работа насосов на сеть. Основные конструктивные разновидности центробежных насосов.

Насосы трения: Вихревые, струйные, воздушные (эрлифты, газлифты), дисковые, шнековые. Устройство и принцип действия.

Объемные насосы. Принцип действия. Насосы поступательного движения: поршневые, плунжерные и диафрагменные. Роторные насосы: шестеренные, шиберные, аксиально-поршневые и радиально-поршневые. Устройство, принцип действия. Рабочие характеристики, регулирование подачи. Обратимость роторных насосов.

Гидравлические двигатели. Назначение. Общая классификация. Объемные гидродвигатели поступательного, вращательного и поворотного движений. Конструктивные схемы и принцип работы. Область применения. Лопастные гидродвигатели (турбины). Классификация. Активные и реактивные турбины. Принцип действия. Область применения.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Краткое содержание лекции	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Классификация двигателей внутреннего сгорания. История отечественного двигателестроения. Современные двигатели и их показатели.	2	+
2.	Автомобильные бензины. Основные эксплуатационные свойства. Экология автомобильных бензинов. Дизельные топлива. Эксплуатационные свойства дизельного топлива. Газообразные топлива. Преимущества газообразных топлив. Основные эксплуатационные требования.	2	+
3.	Идеальный цикл ДВС с подводом теплоты при постоянном давлении. Идеальный цикл ДВС с подводом теплоты при постоянном объеме. Идеальный цикл ДВС с комбинированным подводом теплоты	2	+
4.	Реальные циклы ДВС	2	+
5.	Ракетные двигатели	2	+

6.	Расчет индикаторных и эффективных показателей.	2	+
7.	Определение механических потерь. Влияние эксплуатационных и конструктивных факторов на показатели двигателя.	2	+
8.	Тепловой баланс. Изменение теплового баланса в эксплуатационных условиях.	2	+
	Итого	16	5%

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Простейший карбюратор и принцип его работы. Смесеобразование и состав горючей смеси, необходимой для различных режимов работы карбюраторных двигателей.	2	+
2.	Классификация, устройство, принцип работы систем впрыска инжекторных двигателей.	2	+
3.	Особенности смесеобразования в дизелях. Отличие запуска дизеля и бензинового двигателя.	2	+
4.	Процесс сжатия. Влияние степени сжатия на показатели двигателя. Влияние эксплуатационных, и конструктивных факторов на процесс сжатия. Процесс расширения. Влияние эксплуатационных факторов на процесс расширения.	2	+
5.	Распределение тепла, выделяемого при сгорании, тепло, превращенное в эффективную работу, тепло, теряемое с отработавшими газами, тепло, потерянное в результате неполноты сгорания топлива, тепло неучтенных тепловых потерь.	2	+
6.	Влияние различных факторов на показатели цикла ДВС с комбинированным подводом теплоты. Сравнительный анализ идеальных циклов ДВС.	2	+
7.	Идеальные циклы газотурбинных установок	2	+
8.	Реальные циклы газотурбинных установок	2	+
9.	Виды компрессоров	2	+
10.	Реальные циклы ДВС	2	+
11.	Изучение дизель-генератора.	2	+
12.	Изучение мертвого пространства компрессора	2	+
13.	Испытание центробежного насоса	2	+
14.	Совместная работа центробежных насосов	2	+
15.	Исследование работы насосов трения: струйного, воздушного и вихревого	2	+
16.	Испытание объемного насоса	2	+
	Итого	16	10%

4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	30
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	21
Подготовка к зачету	9
Итого	60

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1.	Классификация двигателей внутреннего сгорания. История отечественного двигателестроения. Современные двигатели и их показатели. Перспективы развития двигателестроения в России.	6
2.	Автомобильные бензины. Основные эксплуатационные свойства. Ассортимент автомобильных бензинов. Экология автомобильных бензинов. Дизельные топлива. Эксплуатационные свойства. Ассортимент дизельных топлив отечественного и импортного производств. Газообразные топлива. Ассортимент газообразных топлив. Преимущества газообразных топлив. Основные эксплуатационные требования. Свойства сжиженных газов. Перспективные виды топлива. Синтетические спирты. Этанол. Водородное топливо.	4
3.	Простейший карбюратор и принцип его работы. Смесеобразование и состав горючей смеси, необходимой для различных режимов работы карбюраторных двигателей. Классификация, устройство, принцип работы систем впрыска инжекторных двигателей. Особенности смесеобразования в дизелях. Принципы запуска двигателей. Отличие запуска дизеля и бензинового двигателя.	10
4.	Процесс сжатия. Влияние степени сжатия на показатели двигателя. Влияние эксплуатационных, и конструктивных факторов на процесс сжатия. Расчет показателей процесса сжатия.	5
5.	Процесс расширения. Влияние эксплуатационных факторов на процесс расширения. Расчет показателей процесса расширения.	5
6.	Распределение тепла, выделяемого при сгорании, тепло, превращенное в эффективную работу, тепло, теряемое с отработавшими газами, тепло, потерянное в результате неполноты сгорания топлива, тепло неучтенных тепловых потерь.	5
7.	Циклы с подводом теплоты при постоянном объеме, постоянном давлении и комбинированном подводе теплоты. Влияние различных факторов на показатели цикла ДВС. Сравнительный анализ циклов.	7

8.	Реальные циклы ДВС.	3
9.	Идеальные циклы газотурбинных установок с подводом теплоты при постоянном давлении и при постоянном объеме. Реальные циклы ГТУ.	3
10.	Турбонаддув. Ракетные двигатели	4
11.	Расчет индикаторных и эффективных показателей.	2
12.	Расчет механических потерь.	2
13.	Расчет теплового баланса двигателя.	2
14.	Гидравлические машины	2
	Итого	33

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Силовые агрегаты" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки бакалавров 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / сост.: О. А. Гусева, О. С. Волкова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 26 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 26. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/27.pdf>.

2. Пташкина-Гирина, О. С. Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение : учебное пособие / О. С. Пташкина-Гирина, О. С. Волкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-2600-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209972>.

3. Круглов, Г. А. Теплотехника : учебное пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-5553-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143117>.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная:

1. Круглов, Г. А. Теплотехника : учебное пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-5553-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143117>.
2. Теплотехника. Практический курс : учебное пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова, М. В. Андреева. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-2575-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167462>
3. Суркин, В. И. Основы теории и расчёта автотракторных двигателей : учебное пособие / В. И. Суркин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1486-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211286>
4. Баширов, Р. М. Автотракторные двигатели: конструкция, основы теории и расчета : учебник для вузов / Р. М. Баширов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-9222-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189307>.
5. Пташкина-Гирина, О. С. Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение : учебное пособие / О. С. Пташкина-Гирина, О. С. Волкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-2600-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209972>.

Дополнительная:

1. Тарасик, В.П. Теория автомобилей и двигателей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.П. Тарасик, М.П. Бренч. - Минск : Новое знание, 2012. - 448 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/4320>.
2. Прокопенко, Н. И. Экспериментальные исследования двигателей внутреннего сгорания : учебное пособие / Н. И. Прокопенко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-1047-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210506>
3. Старцев А. В. Из истории отечественного тракторостроения [Текст]: монография / Старцев А.В. ; ЧГАУ. Челябинск: Б.и., 2007.- 236 с.

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Силовые агрегаты" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки бакалавров 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / сост.: О. А. Гусева, О. С. Волкова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский

ГАУ, 2017 .— 26 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 26. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/27.pdf>.

2. Пташкина-Гирина, О. С. Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение : учебное пособие / О. С. Пташкина-Гирина, О. С. Волкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-2600-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209972>.

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- ЭБС «ЛАНЬ»;
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;»
- ИСС «Техэксперт»;
- АСС «Сельхозтехника» .

Программное обеспечение: операционная система специального назначения MyTestXP R0 11.0, КОМПАС 3Dv17, Мой Офис Стандартный

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

1. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 454080, Челябинская обл., г. Челябинск, ул. Сони Кривой, 48, лабораторный корпус, сектор Д (*Лаборатория термодинамики*);

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 454080, Челябинская обл., г. Челябинск, ул. Сони Кривой, 48, лабораторный корпус, аудитория № 136 (*Лаборатория лаборатория холодильного оборудования*);

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

Помещение для самостоятельной работы 454080, Челябинская обл., г. Челябинск, проспект Ленина, 75, главный корпус, аудитория № 303.

Перечень оборудования и технических средств обучения

Посадочные места по числу студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

Ауд. 303

НОУТБУК HP 615 (VC289EA) RM76/2G/320/DVDR W/HD3200/DOS/15.6;
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР В КОМПЛЕКТЕ: системный блок Pentium E 5400 2.7GHZ, жесткий диск 250 Gb, монитор 19" LCD, клавиатура, мышь – 30 шт.; ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный; Экран с электроприводом; ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный; ИК ПУЛЬТ ДУ ДЛЯ ЭКРАНА С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ; КОЛОНКИ 5+1 SVEN ИНО.

Сектор Д

1. Котёл Д-721
2. Паросиловая установка
3. Компрессор воздушный
4. Комплект элементов для аэродинамического стенда
5. Вентилятор Ц4-75-2.5-1 ЛЕВ ДВА 71 В4
6. Вентилятор Ц4-75-2.5-1 ПР ДВА 63 А4
7. Нефтепарообразователь
8. Комплект вентиляционной приточной установки (вентилятор, калорифер, фильтр, вставка фильтрующая, клапан воздушный, шумоглушитель)
9. Лабораторно-исследовательский стенд «Испытание рекуперативного теплообменника» (врезка, вентиль, кран шаровой, переходник, штуцер, тройник)
10. Учебно-наглядные пособия: Идеальные циклы двигателей внутреннего сгорания; Идеальные циклы газотурбинных установок; Теплопередача конвекцией; Регуляторы давления газа; Проточный водонагреватель; Основные элементы вентиляционной сети; Паровой котел ДКВ.

Ауд. 136

1. Холодильная установка ХМВФ-20
2. Лазерный принтер Samsung ML-1210
3. Холодильник-термостат
4. Прибор «вибротест» МГ4
5. Телефизор LG CF-21 J50K 54 см
6. Видеоплейер пишущий Samsung SVR-151
7. Стенд-тренажёр ХОЛОДИЛЬНИК
8. Учебно-наглядные пособия: Схема аммиачной холодильной машины; Паровая компрессионная холодильная установка; Поршневой компрессор; Абсорбционная аммиачная холодильная установка.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	16
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	16
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	18
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	18
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	19
4.1.1.	Оценивание отчета по лабораторной работе	19
4.1.2.	Тестирование	21
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	24
4.2.1.	Зачет	24
4.2.2.	Экзамен	25

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация:
ИД-1 _{ОПК-5} Обосновывает и принимает технические решения, выбирает эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать сущность и назначение процессов, происходящих в цилиндре ДВС при реализации действительного цикла; закономерности и наиболее эффективные методы превращения химической энергии топлива в работу ДВС, воздействие особенностей силового агрегата и условий его работы на технико-эксплуатационные показатели транспортных и транспортно-технологических машин - (Б1.О.19-3.1)	Обучающийся должен уметь выбирать оптимальные методы организации работы автомобиля, исходя из специфики показателей его силового агрегата, проводить оценочный расчет показателей работы ДВС в специфических условиях эксплуатации или на местных видах топлива- (Б1.О.19-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками проведения регулировочных испытаний ДВС в целях оптимизации показателей двигателя; поверочно-конструкторского расчета и анализа условий работы основных элементов ДВС - (Б1.О.19-Н.1)	1. Отчет по лабораторной работе; 2. Тестирование	1. Зачет

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

ИД-1_{ОПК-5} Обосновывает и принимает технические решения, выбирает эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.19-3.1	Обучающийся не знает сущность и назначение процессов, происходящих в цилиндре ДВС при реализации действительного цикла; закономерности и наиболее эффективные методы превращения химической энергии топлива в работу ДВС, воздействие особенностей силового агрегата и условий его работы на технико-эксплуатационные показатели транспортных и транспортно-технологических машин	Обучающийся слабо знает сущность и назначение процессов, происходящих в цилиндре ДВС при реализации действительного цикла; закономерности и наиболее эффективные методы превращения химической энергии топлива в работу ДВС, воздействие особенностей силового агрегата и условий его работы на технико-эксплуатационные показатели транспортных и транспортно-технологических машин	Обучающийся знает сущность и назначение процессов, происходящих в цилиндре ДВС при реализации действительного цикла; закономерности и наиболее эффективные методы превращения химической энергии топлива в работу ДВС, воздействие особенностей силового агрегата и условий его работы на технико-эксплуатационные показатели транспортных и транспортно-технологических машин с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся знает сущность и назначение процессов, происходящих в цилиндре ДВС при реализации действительного цикла; закономерности и наиболее эффективные методы превращения химической энергии топлива в работу ДВС, воздействие особенностей силового агрегата и условий его работы на технико-эксплуатационные показатели транспортных и транспортно-технологических машин с требуемой степенью полноты и точности
Б1.О.19-У.1	Обучающийся не умеет выбирать оптимальные методы организации работы автомобиля, исходя из специфики показателей его силового агрегата, проводить оценочный расчет	Обучающийся слабо умеет выбирать оптимальные методы организации работы автомобиля, исходя из специфики показателей его силового агрегата, проводить оценочный расчет показателей	Обучающийся умеет выбирать оптимальные методы организации работы автомобиля, исходя из специфики показателей его силового агрегата, проводить оценочный расчет показателей работы ДВС в	Обучающийся умеет выбирать оптимальные методы организации работы автомобиля, исходя из специфики показателей его силового агрегата, проводить оценочный расчет показателей работы ДВС в

	показателей работы ДВС в специфических условиях эксплуатации или на местных видах топлива	работы ДВС в специфических условиях эксплуатации или на местных видах топлива	специфических условиях эксплуатации или на местных видах топлива с незначительными затруднениями	специфических условиях эксплуатации или на местных видах топлива
Б1.О.19-Н.1	Обучающийся не владеет навыками проведения регулировочных испытаний ДВС в целях оптимизации показателей двигателя; поверочно-конструкторского расчета и анализа условий работы основных элементов ДВС	Обучающийся слабо владеет навыками проведения регулировочных испытаний ДВС в целях оптимизации показателей двигателя; поверочно-конструкторского расчета и анализа условий работы основных элементов ДВС	Обучающийся навыками проведения регулировочных испытаний ДВС в целях оптимизации показателей двигателя; поверочно-конструкторского расчета и анализа условий работы основных элементов ДВС с небольшими затруднениями	Обучающийся свободно владеет навыками проведения регулировочных испытаний ДВС в целях оптимизации показателей двигателя; поверочно-конструкторского расчета и анализа условий работы основных элементов ДВС

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Силовые агрегаты" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки бакалавров 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / сост.: О. А. Гусева, О. С. Волкова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 26 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 26. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/27.pdf>.

2. Теплотехника. Практический курс : учебное пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова, М. В. Андреева. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-2575-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/96253>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Теплотехника», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки

4.1.1. Оценивание отчета по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	1. Где применяется дизель-генератор? 2. Где происходит смесеобразование у карбюраторных двигателей? 3. Какой вид газотурбинных установок практически не применяется? 4. Какие основные элементы в систему турбонаддува?	ИД-1 _{ОПК-5} Обосновывает и принимает технические решения, выбирает эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности

Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать задачи.
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

Оценка 3 (удовлетворительно)	- изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

4.1.2. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
	<p>1. К скольким видам можно свести циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания, имеющих различные принципы работы?</p> <p>а) <i>К трем: 1. циклы с подводом к газу теплоты при постоянном объеме; 2. циклы с подводом теплоты при постоянном давлении; 3. циклы с подводом теплоты сначала при постоянном объеме, а затем при постоянном давлении – смешанные циклы.</i></p> <p>б) К двум: 1. циклы с подводом к газу теплоты при постоянном объеме; 2. циклы с подводом теплоты при постоянном давлении.</p> <p>К одному: 1. циклы с подводом к газу теплоты при постоянном объеме.</p> <p>2. Где происходит смесеобразование у карбюраторных двигателей?</p> <p>а) <i>Внешнее</i></p> <p>б) <i>Внутреннее</i></p> <p>с) <i>Совмещенное</i></p> <p>3. Где происходит смесеобразование у дизельных двигателей?</p> <p>а) <i>Внешнее</i></p> <p>б) <i>Внутреннее</i></p> <p>с) <i>Совмещенное</i></p> <p>4. В чем отличие идеального компрессора от реального?</p> <p>а) <i>Не учитывается запаздывание клапанов.</i></p> <p>б) <i>Не учитывается теплообмен газа со стенками цилиндра.</i></p> <p>с) <i>Все перечисленное.</i></p>	<p>ИД-1_{ОПК-5}</p> <p>Обосновывает и принимает технические решения, выбирает эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности</p>

<p>5. Термодинамический КПД бензинового двигателя зависит от:</p> <p>a) Степени повышения давления b) <i>Степени сжатия</i> c) Степени сжатия, степени повышения давления и степени предварительного расширения</p> <p>6. По какому циклу работают дизели бескомпрессорные?</p> <p>a) Идеальный цикл ДВС с изохорным подводом теплоты; b) Идеальный цикл ДВС с изобарным подводом теплоты; c) <i>Идеальный цикл ДВС со смешанным подводом теплоты.</i></p> <p>7. По какому циклу работают дизели компрессорные?</p> <p>a) Идеальный цикл ДВС с изохорным подводом теплоты; b) <i>Идеальный цикл ДВС с изобарным подводом теплоты;</i> c) Идеальный цикл ДВС со смешанным подводом теплоты.</p> <p>8. По какому циклу работают бензиновые двигатели?</p> <p>a) <i>Идеальный цикл ДВС с изохорным подводом теплоты;</i> b) Идеальный цикл ДВС с изобарным подводом теплоты; c) Идеальный цикл ДВС со смешанным подводом теплоты.</p> <p>9. Какого цикла газотурбинных установок не существует?</p> <p>a) С изохорным подводом теплоты; b) С изобарным подводом теплоты; c) <i>Со смешанным подводом теплоты.</i></p> <p>10. Термодинамический КПД какого реального двигателя будет меньше:</p> <p>a) Дизеля компрессорного b) <i>Карбюраторного</i> c) Дизеля бескомпрессорного.</p>	
--	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания, используемые для оценки качества дисциплины с помощью информационных технологий, приведены в РПД: «10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем» - MyTestXPRo 11.0

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено»; оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в случае дифференцированного зачета.

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма(ы) проведения зачета (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директора института по учебной работе.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация двигателей внутреннего сгорания. 2. Роль русских ученых в развитии теории ДВС. Перспективы развития двигателестроения в России. 3. Автомобильные бензины. Основные эксплуатационные свойства автомобильных бензинов 4. Дизельные топлива. Эксплуатационные свойства дизельного топлива. 5. Газообразные топлива. Преимущества газообразных топлив. Свойства сжиженных газов. 6. Перспективные виды топлива. 7. Простейший карбюратор и принцип его работы. 8. Смесеобразование в карбюраторных двигателях 9. Смесеобразование в дизелях 10. Система пуска. Назначение, устройство, принцип действия 11. Система питания дизельного двигателя. Назначение, устройство, принцип действия 12. Система зажигания. Назначение, устройство, принцип действия 13. Идеальный цикл ДВС с подводом теплоты при постоянном объеме 14. Идеальный цикл ДВС с подводом теплоты при постоянном давлении 15. Идеальный цикл ДВС с комбинированным подводом теплоты 16. Процесс сжатия в ДВС. Обоснование оптимальной степени сжатия для ДВС. 17. Процесс расширения. Влияние эксплуатационных факторов на процесс расширения. 18. Распределение тепла, выделяемого при сгорании, тепло, превращенное в эффективную работу, тепло, теряемое с отработавшими газами, тепло, потерянное в результате неполноты сгорания топлива, тепло неучтенных тепловых потерь. 19. Индикаторные показатели двигателя 20. Эффективные показатели двигателя 21. Механические потери в ДВС, методы их определения и 	ИД-1 _{ОПК-5} Обосновывает и принимает технические решения, выбирает эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности

	<p>факторы, влияющие на них.</p> <p>22. Тепловой баланс ДВС.</p> <p>23. Система смазки. Назначение, классификация, устройство, принцип действия</p> <p>24. Система охлаждения. Назначение, классификация, устройство, принцип действия</p> <p>25. Основные схемы четырехтактных ДВС и их индикаторные диаграммы.</p> <p>26. Основные схемы двухтактных ДВС и их индикаторные диаграммы.</p> <p>27. Основные показатели эффективности и экономичности ДВС.</p> <p>28. Основные факторы, влияющие на износ двигателя в условиях эксплуатации.</p> <p>29. Насосы. Область применения насосов</p> <p>30. Напор, развиваемый насосом. Мощность, КПД насосов.</p> <p>31. Основное уравнение центробежного насоса.</p> <p>32. Подача центробежного насоса. Теоретическая характеристика.</p> <p>33. Энергетическая и универсальная характеристики центробежных насосов.</p> <p>34. Процесс всасывания и явление кавитации в центробежном насосе.</p> <p>35. Закон пропорциональности центробежных насосов.</p> <p>36. Работа центробежного насоса на сеть.</p> <p>37. Совместная работа центробежного насоса.</p> <p>38. Регулирование работы центробежного насоса.</p> <p>39. Насосы трения. Вихревые насосы.</p> <p>40. Струйные насосы. Эрлифты.</p> <p>41. Объемные насосы. Поршневые насосы.</p> <p>42. Роторные насосы.</p> <p>43. Гидравлический привод. Классификация.</p> <p>44. Объемный гидропривод. Достоинства и недостатки.</p> <p>45. Требования к рабочей жидкости гидропередат.</p> <p>46. Объемные гидропередачи возвратно-поступательного движения.</p> <p>47. Объемные гидропередачи вращательного движения.</p> <p>48. Регулирование скорости гидропередат. Объемное регулирование.</p> <p>49. Дроссельное регулирование скорости гидропередат.</p>	
--	---	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<p>знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса, или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</p> <p>Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать</p>

	хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях.
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

4.2.2. Экзамен

Экзамен учебным планом не предусмотрен

