

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емельянов Иван Павлович  
Должность: декан МТФ  
Дата подписания: 02.10.2023 17:09:32  
Уникальный программный ключ:  
bd504ef43b4086c45cd8210436c3dad295d08a8697ed632cc54ab852a9c86121

## Аннотация к рабочей программе

### дисциплины Конструкция и основы расчета энергетических установок

#### Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Конструкция и основы расчета энергетических установок» является Изучение конструкции и методик расчета современных энергетических установок, принципов расчета механизмов и узлов энергетических установок, тенденций развития транспортных энергетических установок.

#### Задачи изучения дисциплины

- изучение рабочих процессов теоретических циклов поршневых двигателей внутреннего сгорания;
- изучение топлив, рабочих тел и их свойств;
- изучение рабочих процессов действительных циклов поршневых двигателей внутреннего сгорания;
- изучение энергетических и экономических показателей работы двигателей внутреннего сгорания;
- изучение характеристик двигателей внутреннего сгорания;
- изучение кинематики и динамики кривошипно-шатунного механизма.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-9 Способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов

ПК-12 Владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов

#### Разделы дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины
1	2
1	Основные положения теории двигателей внутреннего сгорания
2	Экспериментальное определение основных показателей работы и характеристик ДВС
3	Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма

## МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

(наименование ф-та полностью)



И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 01 » сентября 2016 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Конструкция и основы расчета энергетических установок

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 23.03.03

(шифр согласно ФГОС)

«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

и наименование направления подготовки (специальности)

профиль «Автомобильный сервис»

наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения очная

( очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов и на основании учебного плана направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, одобренного Ученым советом университета протокол № 6 «25» января 2016 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов на заседании кафедры Автомобили, транспортные системы и процессы протокол № 1 «30» 08 2016 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  А.Ю.Алтухов

Разработчик программы  
к.т.н., доцент \_\_\_\_\_  Е.В. Агеева  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_  В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 23.03.03, одобренного Ученым советом университета протокол № 5 «30» 01 2017 г. на заседании кафедры АТСиП; 30.08.17; №1.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Алтухов А.Ю.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 23.03.03, одобренного Ученым советом университета протокол № 6 «25» 01 2016 г. на заседании кафедры АиАХ; 01.09.18; №1.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Алтухов А.Ю.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 23.03.03, одобренного Ученым советом университета протокол № 5 «30» 01 2017 г. на заседании кафедры АиАХ; 31.08.19; №1.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

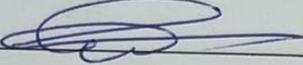
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Алтухов А.Ю.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 23.03.03, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «16» 03 2018 г. на заседании кафедры технологии материалов и транспорта протокол № 1 «31» 08 2020 г.

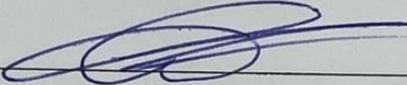
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  / Алтухов А.Ю. /

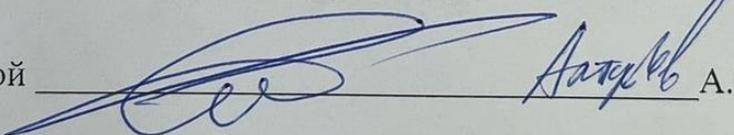
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, одобренного ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019 г. на заседании кафедры технологии материалов и транспорта протокол № 22 «30» 06 2021 г.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  А.Ю. Алтухов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, одобренного ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020 г. на заседании кафедры ТМиТ протокол № 22 «29» 06 2022 г.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  А.Ю. Алтухов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, одобренного ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020 г. на заседании кафедры ТМиТ протокол № 24 «28» 06 2023 г.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  А.Ю. Алтухов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, одобренного ученым советом университета протокол №     «   »     20    г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_ протокол №     «   »     20    г.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Ю. Алтухов

# **1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

## **1.1 Цель дисциплины**

Изучение конструкции и методик расчета современных энергетических установок, принципов расчета механизмов и узлов энергетических установок, тенденций развития транспортных энергетических установок.

## **1.2 Задачи изучения дисциплины**

- изучение рабочих процессов теоретических циклов поршневых двигателей внутреннего сгорания;
- изучение топлив, рабочих тел и их свойств;
- изучение рабочих процессов действительных циклов поршневых двигателей внутреннего сгорания;
- изучение энергетических и экономических показателей работы двигателей внутреннего сгорания;
- изучение характеристик двигателей внутреннего сгорания;
- изучение кинематики и динамики кривошипно-шатунного механизма.

## **1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

### **Обучающиеся должны знать:**

- основные положения теории двигателей внутреннего сгорания;
- циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания;
- правила составления теплового баланса двигателей внутреннего сгорания;
- основные показатели работы и характеристики двигателей внутреннего сгорания;
- приборы для измерения частоты вращения коленчатого вала, давления, температуры, расхода воздуха и топлива;
- процесс сжатия и его параметры, процессы сгорания в карбюраторном и дизельном двигателях, фазы горения, процесс расширения и его параметры.
- кинематику и динамику кривошипно-шатунного механизма.

### **уметь:**

- определять нагрузочные, скоростные и регулировочные характеристики двигателей внутреннего сгорания;
- рассчитывать количество продуктов неполного сгорания рабочей смеси, коэффициент остаточных газов, теплоту сгорания топлива и топливо-воздушной смеси;
- рассчитывать среднее индикаторное давление, индикаторную мощность, индикаторный КПД, удельный индикаторный расход топлива;
- рассчитывать механические потери, среднее эффективное давление, механический КПД, эффективная мощность, эффективный КПД, эффективный удельный расход жидкого топлива;

- составлять уравнение теплового баланса в действительных и относительных величинах.

**владеть:**

- навыками построения диаграмм циклов с подводом теплоты при постоянном объёме/ при постоянном давлении, а также для циклов со смешанным подводом теплоты;

- навыками построения индикаторных диаграмм;

-навыками построения внешних скоростных характеристик;

-навыками испытания двигателей внутреннего сгорания на испытательных стендах;

- приемами определения сил инерции в КШМ;

- способами уравновешивания ДВС;

- приемами балансировки коленчатого вала;

- методами определения крутильных колебаний коленчатого вала.

У обучающихся формируются следующие **компетенции:**

- способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов (ПК-9),
- владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов (ПК-12).

## **2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы**

«Конструкция и основы расчета энергетических установок» представляет дисциплину с индексом Б1.В.14. вариативной части учебного плана направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, изучаемую на 3 курсе в 5 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц (з.е.), 180 академических часов.

Таблица 3 –Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	72
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	36
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	78,85
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	1,0
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

#### 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Основные положения теории двигателей внутреннего сгорания	<p>Тема 1. Теоретические циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания Рабочее тело и параметры его состояния. Характерные особенности идеальной тепловой машины. Основные показатели теоретических циклов. Группы теоретических циклов. Цикл с подводом теплоты при постоянном объеме (диаграмма цикла; характеристики цикла; параметры характерных точек; внешняя теплота и работа цикла; термический КПД и удельная работа цикла). Цикл с подводом теплоты при постоянном давлении. Цикл со смешанным подводом теплоты.</p> <p>Тема 2. Топлива, рабочие тела и их свойства Общие сведения о топливах (требования к топливам; бензины; дизельные топлива; основные показатели автомобильных бензинов и дизельных топлив; синтетические топлива; газообразные топлива; элементный состав жидких и газообразных топлив). Химические реакции при сгорании топлива (теоретически необходимое для полного сгорания топлива количество воздуха; коэффициент избытка воздуха; количество горючей смеси; общее количество продуктов полного сгорания; общее количество продуктов неполного сгорания рабочая смесь; коэффициент остаточных газов). Теплота сгорания топлива и топливо-</p>

		<p>воздушной смеси (высшая и низшая теплота сгорания топлива). Теплоёмкость газов.</p> <p>Тема 3. Действительные циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания</p> <p>Отличие действительных циклов четырёхтактных двигателей от теоретических. Индикаторная диаграмма. Индикаторная работа цикла. Индикаторный КПД цикла. Потери тепла в ДВС. Процессы действительного цикла. Процессы газообмена. Фазы газораспределения. Параметры процесса газообмена (давление и температура окружающей среды; давление и температура остаточных газов; температура нагрева свежего заряда; коэффициент остаточных газов; температура в конце впуска; коэффициент наполнения). Процесс сжатия и его параметры. Процессы сгорания в карбюраторном и дизельном двигателях. Фазы горения. Процесс расширения и его параметры.</p> <p>Тема 4. Энергетические и экономические показатели работы двигателей внутреннего сгорания</p> <p>Действительная индикаторная диаграмма. Индикаторные параметры рабочего цикла (среднее индикаторное давление, индикаторная мощность, индикаторный КПД, удельный индикаторный расход топлива). Эффективные показатели двигателя (механические потери, среднее эффективное давление, механический КПД, эффективная мощность, эффективный КПД, эффективный удельный расход жидкого топлива). Основные размеры цилиндра двигателя.</p> <p>Тема 5. Тепловой баланс двигателей внутреннего сгорания</p> <p>Цели составления теплового баланса. Уравнение теплового баланса в действительных величинах. Уравнение теплового баланса в относительных величинах.</p>
2	<p>Экспериментальное определение основных показателей работы и характеристик ДВС</p>	<p>Тема 6. Испытания двигателей</p> <p>Виды испытаний и их назначение. Общие сведения об установках для испытания двигателей (испытательные стенды). Планировка лаборатории для испытания двигателей. Тормозные устройства (механические, гидравлические, электрические, тормоза). Динамометры. Приборы для измерения частоты вращения коленчатого вала, давления, температуры, расхода воздуха и топлива</p> <p>Тема 7. Характеристики двигателей внутреннего сгорания</p> <p>Общие сведения о характеристиках двигателей. Нагрузочная характеристика. Скоростные характеристики (внешняя, частичная, холостого хода). Регулировочные характеристики по составу смеси и углу опережения зажигания. Построение внешней скоростной характеристики.</p>
3	<p>Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма</p>	<p>Тема 8. Кинематика кривошипно-шатунного механизма</p> <p>Общие сведения о кривошипно-шатунных механизмах. Перемещение поршня. Скорость поршня. Ускорение поршня.</p> <p>Тема 9. Динамика кривошипно-шатунного механизма</p> <p>Силы, действующие в КШМ. Сила давления газов. Приведение масс деталей КШМ. Определение сил инерции. Суммарные силы, действующие в КШМ. Силы, действующие на шейки коленчатого вала.</p> <p>Тема 10. Уравновешивание двигателей</p> <p>Понятие об уравновешивании. Силы и моменты, вызывающие неуравновешенность двигателя. Условия уравновешенности. Способы уравновешивания. Уравновешивание одноцилиндрового двигателя. Уравновешивание четырёхцилиндрового рядного двигателя. Уравновешивание четырёхтактного V-образного шестицилиндрового двигателя с</p>

	углом разворота 90°. Балансировка коленчатого вала. Равномерность крутящего момента и равномерность хода двигателя. Крутильные колебания коленчатого вала.
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Основные положения теории двигателей внутреннего сгорания	10	1, 3, 4	1-11	У-1– У-5 МУ-1 МУ-2 МУ-3 МУ-4	С, Т, (1-12)	ПК- 9 ПК- 12
2	Экспериментальное определение основных показателей работы и характеристик ДВС	4	5	12	У-1 У-4 МУ-1 МУ-2 МУ-4	С, Т, (13,14)	ПК- 9 ПК- 12
3	Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма	4	2	-	У-1 У-5 МУ-1 МУ-2 МУ-4	С, Т, (15-18)	ПК- 9 ПК- 12

С – собеседование, Т – тест

## 4.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Лабораторная работа № 1. Рабочие процессы, конструкция и основы расчёта автомобильных двигателей	4
2	Лабораторная работа № 2. Изучение кривошипно-шатунного механизма	4
3	Лабораторная работа № 3. Изучение механизма газораспределения	4
4	Лабораторная работа № 4. Изучение рабочего процесса автомобильного двигателя	4
5	Лабораторная работа № 5. Изучение характеристик двигателей внутреннего сгорания	2
Итого		18

### 4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Практическое занятие №1. Расчет термодинамического цикла поршневых двигателей с подводом теплоты при постоянном объеме	4
2	Практическое занятие №2. Расчет термодинамического цикла поршневых двигателей с подводом теплоты при постоянном давлении	2
3	Практическое занятие №3. Расчет термодинамического цикла поршневых двигателей с подводом теплоты при постоянном объеме и постоянном давлении (со смешанным подводом теплоты)	4
4	Практическое занятие №4. Определение параметров рабочего тела	4
5	Практическое занятие №5. Определение параметров окружающей среды, остаточных газов и процесса впуска	2
6	Практическое занятие №6. Определение параметров процесса сжатия	2
7	Практическое занятие № 7. Определение параметров процесса сгорания	4
8	Практическое занятие № 8. Определение параметров процессов расширения и выпуска	2
9	Практическое занятие № 9. Определение индикаторных параметров рабочего цикла и эффективных показателей двигателя	4
10	Практическое занятие № 10. Определение основных параметров цилиндра и двигателя	2
11	Практическое занятие № 11. Тепловой баланс двигателя	2
12	Практическое занятие № 12. Построение внешней скоростной характеристики двигателя внутреннего сгорания	4
Итого		36

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 - Самостоятельная работа студента

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Основные положения теории двигателей внутреннего сгорания	1-12 неделя	20
2	Экспериментальное определение основных показателей работы и характеристик ДВС	13-14 неделя	15
3	Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма	15-18 неделя	10
	Выполнение курсовой работы	1-15 неделя	20
	Оформление курсовой работы и подготовка к защите	16-18 неделя	3,85
Итого			78,85

Тематика курсовой работы должна содержать тепловой расчет, тепловой баланс, и выявление составляющих внешней скоростной характеристики автомобильных двигателей.

В задании на работу указываются:

1. Тип двигателя.
1. Марка двигателя.
2. Степень сжатия.
3. Максимальная мощность двигателя.
4. Частота вращения коленчатого вала при максимальной мощности.
5. Наименование разделов и пунктов, подлежащих выполнению.

В курсовой работе объемом 30-50 страниц в машинописном или компьютерном варианте (шрифтом «TimesNewRoman», размер шрифта 14, интервал 1,5) должны быть приведены расчетные формулы, расчеты с подстановкой численных значений, таблицы расчетных величин, используемые для построения графиков, пояснение методики расчетов, краткие выводы.

Таблица 4.4 – Этапы выполнения курсовой работы

Номер этапа	Наименование этапа	Срок выполнения
1	<b>Подготовительный этап:</b> - определение цели, задач, структуры и методов исследования; - поиск информации (работа с каталогами, составление списка литературы, работа с книгами, тезисы, конспектирование, ксерокопирование важного и интересного материала, разработка инструментария исследования); - систематизация отобранного материал; - составляет план курсовой работы.	1 - 3-я неделя
2	<b>Рабочий этап:</b> - проведение всех запланированных расчетов; - обработка полученных данных; - работа над выводами.	4 - 15-я неделя
3	<b>Заключительный этап:</b> - оформление курсовой работы с учетом требований; - предоставление курсовой работы руководителю на подпись; - защита курсовой работы.	16-18-я неделя

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
  - путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
  - путем разработки:
    - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
    - тем рефератов;
    - вопросов к зачету;
- методических указаний к выполнению практических работ и т.д. *типографией университета:*
- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 г. №301 по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривается широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с представителями российских компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Тема 2. Топлива, рабочие тела и их свойства Тема 3. Действительные циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания	Лекция-визуализация	4
2	Лабораторная работа № 1. Рабочие процессы, конструкция и основы расчёта автомобильных двигателей	Разбор конкретных ситуаций	4
3	Лабораторная работа № 2. Изучение кривошипно-шатунного механизма	Разбор конкретных ситуаций	4
4	Практическое занятие № 9. Определение	Разбор конкретных ситуаций	4

	индикаторных параметров рабочего цикла и эффективных показателей двигателя		
Итого:			16

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций, мастер-классы, круглые столы, диспуты и др.);

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов (ПК-9)	Социология, Основы научных исследований, Теория массового обслуживания	Конструкция и основы расчета энергетических установок, Эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования,	Производственно - техническая инфраструктура и основы проектирования предприятий

		Логистика на транспорте, Управление техническими системами, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов (ПК-12)	Технология конструкционных материалов	Конструкция и основы расчета энергетических установок, Техническая эксплуатация и ремонт силовых агрегатов и трансмиссий, Технологическая практика	Эксплуатационные материалы, Технологическая практика

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций	Уровни сформированности компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
ПК-9/основной	1. Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД 2. Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	<u>Знать:</u> основные положения теории двигателей внутреннего сгорания; <u>Уметь:</u> определять скоростные характеристики двигателей внутреннего сгорания; рассчитывать количество продуктов неполного сгорания рабочей смеси; <u>Владеть:</u> навыками построения диаграмм циклов	<u>Знать:</u> основные положения теории двигателей внутреннего сгорания; циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания; <u>Уметь:</u> определять нагрузочные, скоростные и регулировочные характеристики двигателей внутреннего сгорания; рассчитывать количество продуктов неполного сгорания рабочей смеси <u>Владеть:</u> навыками построения диаграмм циклов с подводом теплоты при постоянном	<u>Знать:</u> основные положения теории двигателей внутреннего сгорания; циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания; правила составления теплового баланса двигателей внутреннего сгорания; <u>Уметь:</u> определять нагрузочные, скоростные и регулировочные характеристики двигателей внутреннего сгорания; рассчитывать количество продуктов неполного сгорания рабочей смеси, коэффициент остаточных газов, теплоту сгорания топлива и топливо-воздушной смеси; <u>Владеть:</u> навыками построения диаграмм циклов с подводом теплоты при постоянном объё-

		с подводом теплоты при постоянном объеме; навыками построения индикаторных диаграмм	объеме/ при постоянном давлении, а также для циклов со смешанным подводом теплоты; навыками построения индикаторных диаграмм	ме/ при постоянном давлении, а также для циклов со смешанным подводом теплоты; навыками построения индикаторных диаграмм; навыками построения внешних скоростных характеристик
ПК-12/основной	<p><i>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД</i></p> <p><i>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</i></p> <p><i>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</i></p>	<p><u>Знать:</u> основные показатели работы двигателей внутреннего сгорания; приборы для измерения частоты вращения коленчатого вала; процесс сжатия и его параметры, процессы сгорания в карбюраторном двигателе; процесс расширения; кинематику кривошипно-шатунного механизма;</p> <p><u>Уметь:</u> рассчитывать среднее индикаторное давление, индикаторный КПД; рассчитывать механические потери, механический КПД; составлять уравнение теплового баланса в действительных величинах.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками испытания двигателей внутреннего сгорания на испытательных стендах.</p>	<p><u>Знать:</u> основные показатели работы и характеристики двигателей внутреннего сгорания; приборы для измерения частоты вращения коленчатого вала, давления, температуры, процесса сжатия и его параметры, процессы сгорания в карбюраторном и дизельном двигателях, фазы горения, процесс расширения и его параметры; кинематику и динамику кривошипно-шатунного механизма;</p> <p><u>Уметь:</u> рассчитывать среднее индикаторное давление, индикаторную мощность, индикаторный КПД, удельный индикаторный расход топлива; рассчитывать механические потери, среднее эффективное давление, механический КПД, эффективная мощность, эффективный КПД, эффективный удельный расход жидкого топлива; составлять уравнение теплового баланса в действительных и относительных величинах.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками испытания двигателей внутреннего сгорания на испытательных стендах; приемами определения сил инерции в КШМ; способами уравнивания ДВС; приемами балансировки коленчатого вала; методами определения крутильных колебаний коленчатого вала.</p>	

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

N п / п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивая
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные положения теории двигателей внутреннего сгорания	ПК- 9 ПК-12	Лекции СРС  Лабораторные работы Практические занятия	Тесты  Собеседование Отчет о ЛР  Отчет о ПЗ	Тестовые задания по теме Вопросы по разделу 1 собеседования Работы в МУ-3, МУ-4  Работы в МУ-1 Вопросы из перечня для подготовки к экзамену №1-41	Согласно табл.7.2
2	Экспериментальное определение основных показателей работы и характеристик ДВС	ПК- 9 ПК-12	Лекции СРС  Лабораторная работа Практическое занятие	Тесты  Собеседование Отчет о ЛР  Отчет о ПЗ	Тестовые задания по теме Вопросы по разделу 2 собеседования Работы в МУ-4  Работы в МУ-1 Вопросы из перечня для подготовки к экзамену № 42-47	
3	Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма	ПК- 9 ПК-12	Лекции СРС Лабораторная работа	Тесты  Собеседование Отчет о ЛР	Тестовые задания по теме Вопросы по разделу 2 собеседования Работы в МУ-4 Вопросы из перечня для подготовки к экзамену № 48-72 (МУ-1)	

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 1 «Введение в изучение дисциплины»

1. Газовые двигатели, двигатели смешанного топлива, многотопливные двигатели входят в классификацию по:

- а) По роду применяемого топлива;
- б) По способу смесеобразования;
- в) По способу воспламенения рабочей смеси.

Вопросы для собеседования по разделу (теме) «Теоретические циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания»

1. Рабочее тело и параметры его состояния.
2. Характерные особенности идеальной тепловой машины.
3. Основные показатели теоретических циклов.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Согласно учебного плана по дисциплине предусмотрена курсовая работа.

#### Темы курсовых работ

№	Наименование темы
1	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели HONDA L15B
2	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели ВАЗ 2101
3	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели HONDA R20A
4	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели ВАЗ 21179
5	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели Mercedes M 113 E 43
6	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели HYUNDAI G4ED
7	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели HYUNDAI G4GC
8	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели HYUNDAI G4NA
9	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели ВАЗ 21126
10	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели ВАЗ 11183
11	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели ЗМЗ - 4062.10
12	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели HONDA K24A
13	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели HONDA J37A
14	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели HYUNDAI G4ND
15	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели HONDA H23A
16	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели HONDA F23A
17	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели BMW N20B20
18	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели VW AXP 1.4
19	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели HONDA R18A
20	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели VW CAXA 1.4 TSI
21	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели ВАЗ 21114
22	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели HONDA D17A
23	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели HONDA C35A
24	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели Renault F7R
25	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели TOYOTA A25A-FXS
26	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели HYUNDAI G4NC
27	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели HONDA B18C
28	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели HONDA G20A
29	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели Mercedes M 112 E 28
30	Тепловой расчет ДВС на основе двигателя модели ВАЗ 21124

Требования к структуре, содержанию, объему, оформлению курсовых работ (курсовых проектов), процедуре защиты, а также критерии оценки определены в:

- стандарте СТУ 02.030 – 2023 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению»;
- положении П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методических указаниях по выполнению курсовой работы.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового или компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки(или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

1. В действительном цикле рабочем телом выступает:
  - а) Реальный газ;

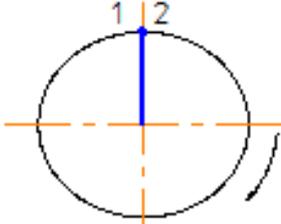
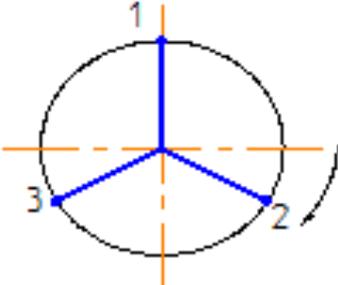
- б) Инертный газ;  
в) Поршень.

Задание в открытой форме:

Определите среднее давление цикла Отто при следующих параметрах: степень сжатия ДВС равна 10,5; показатель адиабаты 1,35; термический к.п.д. 0,56; давление 0,1МПа.

Задание на установление соответствия:

Сопоставьте схему расположения кривошипов и порядок работы цилиндров для рядного двигателя:

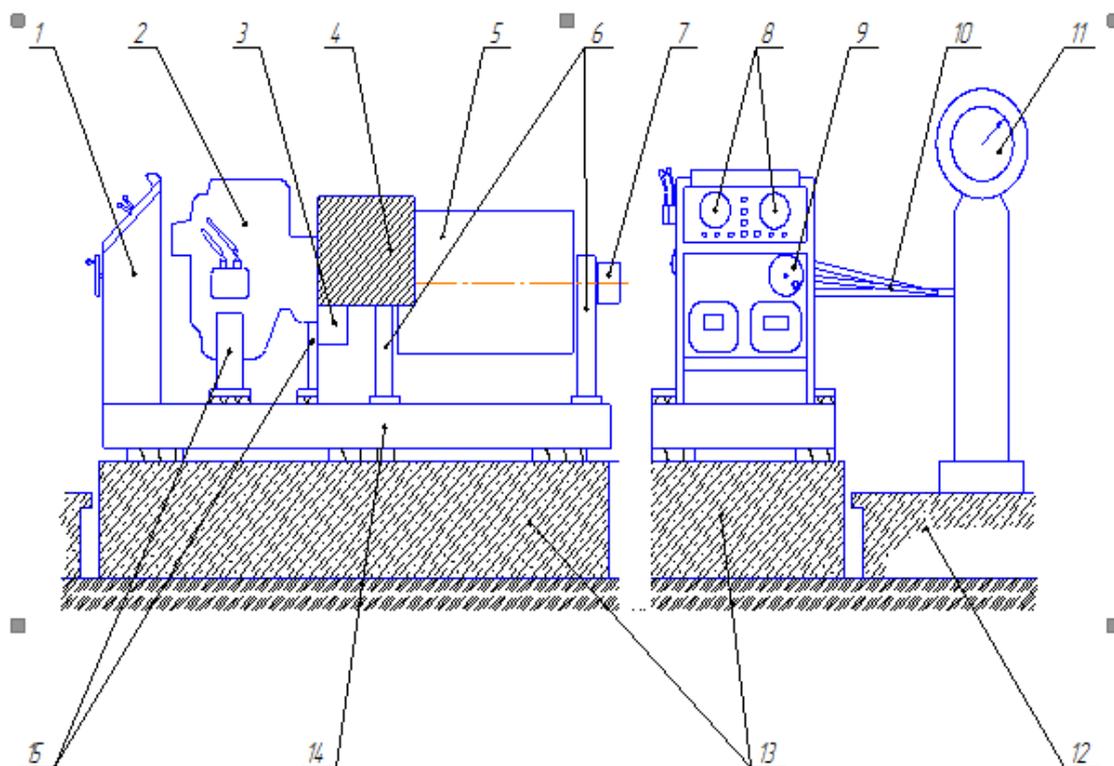
Число цилиндров	Схема расположения кривошипов	Порядок работы цилиндров
2		
3		

Возможные варианты порядка работы цилиндров:

1-2; 2-1; 1-2-3; 1-3-2; 3-1-2

Компетентностно-ориентированная задача:

Испытательный стенд для измерения показателей работы двигателя представлен на рисунке. Выделите главные компоненты данного стенда и опишите принцип работы, если стенд имеет следующие составные элементы: 1 – пульт управления двигателем; 2 – двигатель внутреннего сгорания; 3 – соединительная муфта; 4 – защитный кожух соединительной муфты; 5 – нагрузочное устройство (балансирная машина); 6 – опоры балансирной машины; 7 – датчик частоты вращения коленчатого вала двигателя и ротора балансирной машины; 8 – контрольно-измерительные приборы двигателя; 9 – ручка управления подачей топлива; 10 – плечо нагрузочного устройства; 11 – индикатор нагрузки; 12, 13 – фундаментные плиты соответственно лабораторного корпуса и стенда; 14 – рама стенда; 15 – кронштейны крепления.



Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016–2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля* успеваемости по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Лабораторная работа № 1. Рабочие процессы,	1	Выполнил,	2	Выполнил и

конструкция и основы расчёта автомобильных двигателей		но «не защитил»		защитил
Лабораторная работа № 2. Изучение кривошипно-шатунного механизма	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и защитил
Лабораторная работа № 3. Изучение механизма газораспределения	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и защитил
Лабораторная работа № 4. Изучение рабочего процесса автомобильного двигателя	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и защитил
Лабораторная работа № 5. Изучение характеристик двигателей внутреннего сгорания	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и защитил
Практическое занятие №1. Расчет термодинамического цикла поршневых двигателей с подводом теплоты при постоянном объеме	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и защитил
Практическое занятие №2. Расчет термодинамического цикла поршневых двигателей с подводом теплоты при постоянном давлении	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и защитил
Практическое занятие №3. Расчет термодинамического цикла поршневых двигателей с подводом теплоты при постоянном объеме и постоянном давлении (со смешанным подводом теплоты)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и защитил
Практическое занятие №4. Определение параметров рабочего тела	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и защитил
Практическое занятие №5. Определение параметров окружающей среды, остаточных газов и процесса впуска	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и защитил
Практическое занятие №6. Определение параметров процесса сжатия	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и защитил
Практическое занятие № 7. Определение параметров процесса сгорания	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и защитил
Практическое занятие № 8. Определение параметров процессов расширения и выпуска	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и защитил
Практическое занятие № 9. Определение индикаторных параметров рабочего цикла и эффективных показателей двигателя	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и защитил
Практическое занятие № 10. Определение основных параметров цилиндра и двигателя	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и защитил
Практическое занятие № 11. Тепловой баланс двигателя	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и защитил
Практическое занятие № 12. Построение внешней скоростной характеристики двигателя внутреннего сгорания	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и защитил
СРС	7		14	

Итого		24		48
Посещаемость				16
Экзамен				36
ИТОГО				100

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

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

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Особенности конструкции, эксплуатации, обслуживания и ремонта силовых агрегатов грузовых автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Т. Кулаков, А.С. Денисов, А.А. Макушин. – М. : Инфра-Инженерия, 2013. – 448 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234778>.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

2. Основы моделирования энергетических объектов [Текст] / Ф.Ф. Пащенко, Г.А. Пикина. – М.: Физматлит, 2011 . – 464 с.

3. Основы теории физико-химических процессов в тепловых двигателях и энергетических установках [Текст]: учебное пособие для вузов / В.Е. Алемасов, А.Ф. Дрегаллин, А.С. Черенков. – М.: Химия, 2000 . – 520 с.

4. Автомобили. Основные термины [Текст] : толковый словарь / А.Н. Нарбут, Ю.И. Егоров. – М.: Астрель; АСТ, 2002. – 416 с.

5. Автомобили. Конструкция и элементы расчета [Текст] : учебник / В.К. Вахламов, – М.: Академия, 2008. – 480 с.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Основы расчета энергетических установок [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе по курсу «Конструкция и основы расчета энергетических установок» для студентов направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.В. Агеева, Е.А. Воробьев. - Курск: ЮЗГУ, 2016. - 94 с.

2. Тепловой расчет двигателя внутреннего сгорания [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению курсовой работы по курсу «Конструкция и основы расчета энергетических установок» для студентов направления подготовки

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е.В. Агеева. - Курск: ЮЗГУ, 2017. - 45 с.

3. Рабочие процессы, конструкция и основы расчёта автомобильных двигателей [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе по курсу «Конструкция и основы расчета энергетических установок» для студентов направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.В. Агеева, А.С. Переверзев, О.В. Кругляков. -Курск: ЮЗГУ, 2017. – 21 с.

4. Конструкция и основы расчета энергетических установок [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по курсу «Конструкция и основы расчета энергетических установок» для студентов направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.В. Агеева, Е.А. Воробьев.- Курск: ЮЗГУ, 2016. - 88 с.

#### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

1. Журнал. Автомобильная промышленность.
2. Журнал. Автотранспортное предприятие.
3. Журнал. Мир транспорта и технологических машин

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

1. [http:// window.edu.ru](http://window.edu.ru)
2. <http://biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

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

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Конструкция и основы расчета энергетических установок» являются лекции, практические и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные или практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному или практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Конструкция и основы расчета энергетических установок»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Конструкция и основы расчета энергетических установок» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Конструкция и основы расчета энергетических установок» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

Libreoffice операционная система Windows  
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры автомобилей, транспортных систем и процессов, оснащенные учебной мебелью: столы стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Проекционный экран. Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb/сумка/проектор inFocus IN24+ (39945,45).

1. Планшет «Кривошипно-шатунный механизм»
2. Планшет «Газораспределительный механизм»
3. Планшет «Системы зажигания»
4. Планшет «Система охлаждения»
5. Планшет «Система питания»
6. Планшет «Система пуска»
7. Демонстрационный стенд «Двигатель внутреннего сгорания ЗМЗ-406 на поворотной подставке»
8. Демонстрационный стенд «Кривошипно-шатунный механизм»
9. Демонстрационный стенд «Газораспределительный механизм»
10. Макет одноцилиндрового ДВС
11. Макет четырехцилиндрового ДВС
12. Набор гаечных и торцовых ключей
13. Штангенциркуль.
14. Набор демонстрационных плакатов «Двигатели внутреннего сгорания».

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

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			
1	-	5	-	-	1	01.09.17	Приказ № 576 от 31.08.17 <i>Смирнов</i>
2	-	10	-	-	1	01.09.18	Приказ Минсоднауки РР № 501 от 05.09.18 <i>Смирнов</i>
3	-	22	-	-	1	01.09.18	Ковалева М.Г. в п. 8.3 и 9
4	-	22	-	-	1	29.12.17	История М.Г. <i>Смирнов</i>
5	-	19	-	-	1	01.09.18	Приказ № 489 от 24.08.18 <i>Смирнов</i>
6	-	17	-	-	1	28.06.24	Приказ о выборе <i>Смирнов</i>