

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО  
Директор института  
заочного образования  
  
« 20 » 05 20 21 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
И. А. Новиков  
  
« 20 » 05 20 21 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины (модуля)

**Силовые агрегаты, приводы машин и оборудования  
природообустройства и защиты окружающей среды**

направление подготовки (бакалавриат):

**23.03.02 «Наземные транспортно - технологические комплексы»**

Направленность программы (профиль, специализация):

**23.03.02-02 «Машины и оборудование природообустройства и  
защиты окружающей среды»**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Заочная**


Институт Транспортно-технологический

Кафедра Технологических комплексов машин и механизмов

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно - технологические комплексы» №915 от 07 августа 2020 г
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): ст. преподаватель  (Г.Р. Вардanian)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » 05 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (В.С. Севост'янов )  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

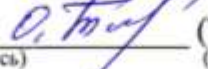
Рабочая программа согласована с выпускающей(ими) кафедрой(ами)  
Технологических комплексов машин и механизмов  
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (В.С. Севост'янов )  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 14 » 05 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института ТТИ

« 20 » 05 2021 г., протокол № 9

Председатель к. т. н., доц.  (Т.Н. Орехова)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
ПК-2 Способен выполнять расчеты систем АТС	<p>ПК-2.1 Анализирует принципы работы и условия эксплуатации автотранспортных средств (АТС) и их компонентов</p> <p>ПК-2.2 Разрабатывает функциональные модели систем АТС</p> <p>ПК-2.3 Выполняет динамические расчеты систем АТС</p>	<p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Методики проведения расчетов систем АТС и их компонентов</li> <li>2 Условия эксплуатации проектируемых АТС и их компонентов</li> <li>3 Системы управления инженерными данными</li> </ol> <p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Формировать исходные данные для проведения расчетов систем АТС</li> <li>2 Использовать методики расчетов компонентов АТС применительно к виду расчета</li> <li>3 Применять справочные материалы и сортаменты по конструкционным материалам и стандартизованным изделиям</li> </ol> <p><b>Навыки:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.использование принципов проектирования деталей, узлов общего назначения;</li> <li>2.применение методик расчетов деталей и узлов;</li> <li>3. использование справочной литературы, ГОСТов</li> </ol>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1. Компетенция ПК-2 Способен выполнять расчеты систем АТС

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Силовые агрегаты, приводы машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды
2	Металлические конструкции машин и оборудования природообустройства
3	Конструкции технологических и автотранспортных машин
4	Гидравлические, пневматические и электронные системы управления машин природообустройства
5	Основы компьютерного проектирования машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды
6	Надежность механических систем
7	Производственная технологическая (производственно-технологическая) практика
8	Производственная преддипломная практика

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации \_\_\_\_\_ экзамен \_\_\_\_\_  
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
лекции	6	6
лабораторные	2	2
практические	2	2
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	<b>168</b>	<b>168</b>
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	132	132
Экзамен	36	36

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Общие сведения: силовые агрегаты, приводы машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды</b>					
	Общие сведения о системе электроснабжения, гидравлических и пневматических приводах, силовых агрегатах машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды	0,6			12
<b>2. Принципы работы и показатели двигателей</b>					
	Элементы классификации двигателей внутреннего сгорания; рабочие циклы поршневых двигателей; основные конструктивные параметры, мощностные, технико-экономические и экологические показатели работы двигателей внутреннего сгорания	0,5	0,2	-	12
<b>3. Теоретические циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания</b>					
	Особенности и основные показатели замкнутых теоретических циклов двигателей внутреннего сгорания: с подводом теплоты при постоянном объеме, при постоянном давлении, со смешанным подводом теплоты; особенности разомкнутых теоретических циклов	0,5	0,2	-	12
<b>4. Топливо, рабочие тела и их свойства</b>					
	Рабочие тела в двигателях внутреннего сгорания; состав и свойства топлив для поршневых двигателей; определение основных характеристик топлив для двигателей внутреннего сгорания, расчеты горения топлива; средняя теплоемкость рабочего тела, нарушения процесса горения в цилиндрах двигателя внутреннего сгорания	0,5	0,2	-	12
<b>5. Расчет действительного цикла двигателя внутреннего сгорания</b>					

	Порядок расчета действительного рабочего цикла двигателя внутреннего сгорания, методики расчета параметров рабочего тела в различных процессах, протекающих в цилиндрах двигателя внутреннего сгорания в ходе реализации действительного цикла, определения основных параметров двигателя, построение индикаторной диаграммы	0,5	0,2	-	12
<b>6. Скоростные характеристики двигателей внутреннего сгорания</b>					
	Характеристики двигателя внутреннего сгорания; расчет и построение внешней скоростной характеристики двигателя внутреннего сгорания	0,5	0,2	-	12
<b>7. Кинематика кривошипно-шатунного механизма</b>					
	Виды кривошипно-шатунных механизмов; определение перемещения, скорости и ускорения поршня	0,5	-	0,2	12
<b>8. Динамика кривошипно-шатунного механизма</b>					
	Основные положения динамического расчета кривошипно-шатунного механизма; определение сил давления газов; приведение масс кривошипно-шатунного механизма; определение сил инерции; определение суммарных сил, действующих в кривошипно-шатунном механизме	0,5	0,2	0,2	12
<b>9. Механизмы двигателя внутреннего сгорания</b>					
	Назначение, состав, конструктивные особенности кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов двигателя внутреннего сгорания; основы прочностного расчета деталей кривошипно-шатунного механизма	0,5	0,2	0,2	12
<b>10. Системы двигателя внутреннего сгорания</b>					
	Назначение, состав, конструктивные особенности, работа систем питания, смазки и охлаждения двигателя внутреннего сгорания, их элементов; основы расчета основных элементов систем двигателя	0,5	0,2	0,2	12
<b>11. Перспективные направления развития двигателей наземного транспорта</b>					
	Основные пути совершенствования двигателей наземного транспорта; способы повышения мощности двигателя внутреннего сгорания; применение в автотракторных двигателях перспективных топлив	0,5	0,2		12
	<b>ВСЕГО</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>132</b>

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>семестр № 3_</b>				
1	Принципы работы и показатели двигателей	Основные конструктивные параметры двигателя внутреннего сгорания	0,4	6
2	Топливо, рабочие тела	Определение основных	0,4	6

	и их свойства	характеристик топлив и продуктов сгорания		
3	Расчет действительного цикла двигателя внутреннего сгорания	Определение параметров рабочего тела в различных процессах, протекающих в цилиндрах двигателя внутреннего сгорания в ходе реализации действительного цикла	0,4	6
4	Расчет действительного цикла двигателя внутреннего сгорания	Построение индикаторной диаграммы двигателя внутреннего сгорания	0,4	6
5	Скоростные характеристики двигателя внутреннего сгорания	Расчет и построение внешней скоростной характеристики двигателя внутреннего сгорания	0,4	6
ВСЕГО:			2	30

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 3				
1	Кинематика кривошипно-шатунного механизма	Исследование кинематики двигателя внутреннего сгорания	0,5	5
2	Динамика кривошипно-шатунного механизма	Исследование динамики двигателя внутреннего сгорания	0,5	5
3	Механизмы двигателя внутреннего сгорания	Изучение конструкции механизмов двигателя внутреннего сгорания	0,5	5
4	Системы двигателя внутреннего сгорания	Изучение конструкции системы питания и смазки двигателя внутреннего сгорания	0,5	5
ВСЕГО:			2	20

### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

#### 1 Компетенция ПК-2 Способен выполнять расчеты систем АТС (код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1 Анализирует принципы работы и условия эксплуатации автотранспортных средств (АТС) и их компонентов ПК-2.2 Разрабатывает функциональные модели систем АТС ПК-2.3 Выполняет динамические расчеты систем АТС	<u>Экзамен</u> , защита лабораторной работы, собеседование.

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

#### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

<i>ПК-2 Способен выполнять расчеты систем АТС</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Виды энергетических установок наземных транспортно-технологических средств</li> <li>- Назначение и общее устройство электропривода наземных транспортно-технологических средств - Назначение и общее устройство гидропривода наземных транспортно-технологических средств - Назначение и общее устройство пневмопривода наземных транспортно-технологических средств - Понятие теплового двигателя. Классификация тепловых двигателей</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация двигателей внутреннего сгорания</li> <li>- Состав, структура, конструктивная схема поршневого двигателя внутреннего сгорания</li> <li>- Основные конструктивные параметры двигателя внутреннего сгорания</li> <li>- Рабочие циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания</li> <li>- Мощностные показатели работы двигателей внутреннего сгорания</li> <li>- Показатели работы двигателя внутреннего сгорания, характеризующие экономичность цикла и двигателя</li> <li>- Индикаторные параметры рабочего цикла</li> <li>- Эффективные показатели двигателя внутреннего сгорания</li> <li>- Экологические показатели работы двигателя внутреннего сгорания</li> <li>- Методы снижения токсичности двигателей внутреннего сгорания при их эксплуатации</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Особенности и основные показатели замкнутых теоретических циклов</li> <li>- Замкнутый теоретический цикл с подводом теплоты при постоянном объеме: характеристика, диаграмма и основные параметры</li> <li>- Замкнутый теоретический цикл с подводом теплоты при постоянном давлении: характеристика, диаграмма и основные параметры</li> <li>- Замкнутый теоретический цикл со смешанным подводом теплоты: характеристика, диаграмма и основные параметры</li> <li>- Разомкнутые теоретические циклы: характеристика и сравнительный анализ с замкнутыми теоретическими циклами</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Рабочие тела в двигателях внутреннего сгорания</li> <li>- Топлива, применяемые для совершения работы в действительном цикле двигателя внутреннего сгорания: их виды, основные свойства, основные требования к топливам</li> <li>- Теплота сгорания как характеристика топлива</li> <li>- Бензины как моторное топливо, их основная характеристика</li> <li>- Дизельное топливо, его состав и основная характеристика</li> <li>- Альтернативные виды топлив для поршневых двигателей внутреннего сгорания: их достоинства и недостатки</li> <li>- Детонационное сгорание: причины возникновения, внешнее проявление, последствия. Мероприятия, направленные на снижение вероятности возникновения</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>- детонации</li> <li>- Калильное зажигание: суть, причины, последствия, меры устранения</li> <li>- Теплоемкость как характеристика рабочего тела</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Процесс впуска и газообмена: характеристика и параметры, определяемые в ходе теплового расчета</li> <li>- Основы расчета процесса впуска и газообмена</li> <li>- Процесс сжатия: характеристика и основные параметры, определяемые в ходе теплового расчета</li> <li>- Основы расчета процесса сжатия</li> <li>- Процесс сгорания: характеристика и основные параметры, определяемые в ходе теплового расчета</li> <li>- Основы расчета процесса сгорания</li> <li>- Процесс расширения: характеристика и основные параметры, определяемые в ходе теплового расчета</li> <li>- Основы расчета процесса расширения</li> <li>- Расчет индикаторных параметров рабочего цикла</li> <li>- Расчет эффективных показателей двигателя</li> <li>- Определение конструктивных параметров двигателя в ходе его теплового расчета</li> <li>- Принцип построения индикаторной диаграммы двигателя внутреннего сгорания</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Характеристики двигателей внутреннего сгорания</li> <li>- Расчет и построение внешней скоростной характеристики бензинового двигателя внутреннего сгорания</li> <li>- Расчет и построение внешней скоростной характеристики дизеля</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Типы кривошипно-шатунных механизмов: схемы, основные характеристики</li> <li>- Расчет перемещения поршня</li> <li>- Расчет скорости поршня</li> <li>- Расчет ускорения поршня</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Суть динамического расчета кривошипно-шатунного механизма двигателя внутреннего сгорания</li> <li>- Приведение масс частей кривошипно-шатунного механизма</li> <li>- Силы инерции, действующие в кривошипно-шатунном механизме, их расчет</li> <li>- Определение суммарных сил, действующих в кривошипно-шатунном механизме</li> <li>- Определение крутящего момента многоцилиндрового двигателя</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Блок цилиндров: основные элементы, назначение и особенности</li> <li>- Камеры сгорания. Форма и типы камер сгорания для поршневых двигателей различного типа</li> <li>- Поршень: назначение, конструкция, типы</li> <li>- Основы расчета поршня</li> <li>- Поршневые кольца: назначение, типы, конструкции</li> <li>- Основы расчета поршневых колец</li> <li>- Поршневой палец: назначение, типы, конструкции</li> <li>- Основы расчета поршневого пальца</li> <li>- Шатунная группа: основные элементы, их назначение и особенности</li> <li>- Основы расчета поршневой и кривошипной головок шатуна</li> <li>- Основы расчета стержня шатуна</li> <li>- Коленчатый вал: основные элементы, их назначение и особенности</li> <li>- Виды и особенности газораспределительных механизмов</li> <li>- Требования при конструировании клапанного механизма газораспределительного механизма и основные мероприятия, направленные на их выполнение</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные требования к системам питания двигателя внутреннего сгорания</li> <li>- Основные элементы системы питания карбюраторного двигателя внутреннего сгорания, их назначение</li> <li>- Устройство и принцип действия простейшего карбюратора</li> <li>- Смесеобразующие системы и устройства современных карбюраторов: назначение, устройство, принцип действия</li> <li>- Основы расчета системы питания карбюраторного двигателя внутреннего сгорания</li> <li>- Схемы систем впрыска бензина: типы, основные элементы, принцип работы</li> <li>- Основы расчета элементов системы питания с впрыском легкого топлива</li> <li>- Системы питания двигателей с воспламенением от сжатия: типы, основные элементы, работа</li> <li>- Устройство и работа топливного насоса высокого давления двигателя с воспламенением от сжатия</li> <li>- Типы, устройство и работа топливных форсунок двигателя с воспламенением от сжатия</li> <li>- Основы расчета системы питания дизеля</li> <li>- Назначение и типы смазочных систем двигателей внутреннего сгорания, их устройство и работа</li> <li>- Масляные насосы: типы, устройство, принцип действия</li> <li>- Барьерные фильтры системы смазки двигателей внутреннего сгорания: типы, устройство, принцип фильтрации</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Энергетические фильтры системы смазки двигателей внутреннего сгорания: типы, устройство, принцип фильтрации</li> <li>- Масляные радиаторы: типы, устройство, принцип действия</li> <li>- Основы расчета элементов системы смазки двигателя внутреннего сгорания</li> <li>- Назначение и типы систем охлаждения двигателей внутреннего сгорания, их устройство и работа</li> <li>- Жидкостный насос системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания: устройство, принцип действия</li> <li>- Термостат системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания: назначение, типы, устройство, принцип действия</li> <li>- Радиаторы системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания: назначение, типы, устройство, принцип действия</li> <li>- Основы расчета элементов системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Недостатки поршневых двигателей</li> <li>- Основные пути совершенствования двигателей внутреннего сгорания</li> <li>- Способы повышения мощности двигателей внутреннего сгорания</li> <li>- Наддув двигателей: основные понятия, параметры, основы расчета</li> <li>- Использование растительных топлив как альтернативных видов топлива для двигателей внутреннего сгорания</li> <li>- Использование спиртов как альтернативных видов топлива для двигателей внутреннего сгорания</li> <li>- Использование диметилэфира как альтернативного топлива для двигателей внутреннего сгорания</li> <li>- Варианты замены дизелей на газовые двигатели</li> </ul>

### **5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы**

Не предусмотрено учебным планом

### **5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре**

<i><b>ПК-2 Способен выполнять расчеты систем АТС</b></i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Виды энергетических установок наземных транспортно-технологических средств</li> <li>- Назначение и общее устройство электропривода наземных транспортно-технологических средств -</li> <li>- Назначение и общее устройство гидропривода наземных транспортно-технологических средств -</li> <li>- Назначение и общее устройство пневмопривода наземных транспортно-технологических средств-</li> <li>- Понятие теплового двигателя. Классификация тепловых двигателей</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация двигателей внутреннего сгорания</li> <li>- Состав, структура, конструктивная схема поршневого двигателя внутреннего сгорания</li> <li>- Основные конструктивные параметры двигателя внутреннего сгорания</li> <li>- Рабочие циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания</li> <li>- Мощностные показатели работы двигателей внутреннего сгорания</li> <li>- Показатели работы двигателя внутреннего сгорания, характеризующие экономичность цикла и двигателя</li> <li>- Индикаторные параметры рабочего цикла</li> <li>- Эффективные показатели двигателя внутреннего сгорания</li> <li>- Экологические показатели работы двигателя внутреннего сгорания</li> <li>- Методы снижения токсичности двигателей внутреннего сгорания при их эксплуатации</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Особенности и основные показатели замкнутых теоретических циклов</li> <li>- Замкнутый теоретический цикл с подводом теплоты при постоянном объеме: характеристика, диаграмма и основные параметры</li> <li>- Замкнутый теоретический цикл с подводом теплоты при постоянном давлении: характеристика, диаграмма и основные параметры</li> <li>- Замкнутый теоретический цикл со смешанным подводом теплоты:</li> </ul>

<p>характеристика, диаграмма и основные параметры</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Разомкнутые теоретические циклы: характеристика и сравнительный анализ с замкнутыми теоретическими циклами</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Рабочие тела в двигателях внутреннего сгорания</li> <li>- Топлива, применяемые для совершения работы в действительном цикле двигателя внутреннего сгорания: их виды, основные свойства, основные требования к топливам</li> <li>- Теплота сгорания как характеристика топлива</li> <li>- Бензины как моторное топливо, их основная характеристика</li> <li>- Дизельное топливо, его состав и основная характеристика</li> <li>- Альтернативные виды топлив для поршневых двигателей внутреннего сгорания: их достоинства и недостатки</li> <li>- Детонационное сгорание: причины возникновения, внешнее проявление, последствия. Мероприятия, направленные на снижение вероятности возникновения детонации</li> <li>- Калильное зажигание: суть, причины, последствия, меры устранения</li> <li>- Теплоемкость как характеристика рабочего тела</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Процесс впуска и газообмена: характеристика и параметры, определяемые в ходе теплового расчета</li> <li>- Основы расчета процесса впуска и газообмена</li> <li>- Процесс сжатия: характеристика и основные параметры, определяемые в ходе теплового расчета</li> <li>- Основы расчета процесса сжатия</li> <li>- Процесс сгорания: характеристика и основные параметры, определяемые в ходе теплового расчета</li> <li>- Основы расчета процесса сгорания</li> <li>- Процесс расширения: характеристика и основные параметры, определяемые в ходе теплового расчета</li> <li>- Основы расчета процесса расширения</li> <li>- Расчет индикаторных параметров рабочего цикла</li> <li>- Расчет эффективных показателей двигателя</li> <li>- Определение конструктивных параметров двигателя в ходе его теплового расчета</li> <li>- Принцип построения индикаторной диаграммы двигателя внутреннего сгорания</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Характеристики двигателей внутреннего сгорания</li> <li>- Расчет и построение внешней скоростной характеристики бензинового двигателя внутреннего сгорания</li> <li>- Расчет и построение внешней скоростной характеристики дизеля</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Типы кривошипно-шатунных механизмов: схемы, основные характеристики</li> <li>- Расчет перемещения поршня</li> <li>- Расчет скорости поршня</li> <li>- Расчет ускорения поршня</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Суть динамического расчета кривошипно-шатунного механизма двигателя внутреннего сгорания</li> <li>- Приведение масс частей кривошипно-шатунного механизма</li> <li>- Силы инерции, действующие в кривошипно-шатунном механизме, их расчет</li> <li>- Определение суммарных сил, действующих в кривошипно-шатунном механизме</li> <li>- Определение крутящего момента многоцилиндрового двигателя</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Блок цилиндров: основные элементы, назначение и особенности</li> <li>- Камеры сгорания. Форма и типы камер сгорания для поршневых двигателей различного типа</li> <li>- Поршень: назначение, конструкция, типы</li> <li>- Основы расчета поршня</li> <li>- Поршневые кольца: назначение, типы, конструкции</li> <li>- Основы расчета поршневых колец</li> <li>- Поршневой палец: назначение, типы, конструкции</li> <li>- Основы расчета поршневого пальца</li> <li>- Шатунная группа: основные элементы, их назначение и особенности</li> <li>- Основы расчета поршневой и кривошипной головок шатуна</li> <li>- Основы расчета стержня шатуна</li> <li>- Коленчатый вал: основные элементы, их назначение и особенности</li> <li>- Виды и особенности газораспределительных механизмов</li> <li>- Требования при конструировании клапанного механизма газораспределительного механизма и основные мероприятия, направленные на их выполнение</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные требования к системам питания двигателя внутреннего сгорания</li> <li>- Основные элементы системы питания карбюраторного двигателя внутреннего сгорания, их назначение</li> <li>- Устройство и принцип действия простейшего карбюратора</li> <li>- Смеседозирующие системы и устройства современных карбюраторов: назначение, устройство, принцип действия</li> <li>- Основы расчета системы питания карбюраторного двигателя внутреннего сгорания</li> <li>- Схемы систем впрыска бензина: типы, основные элементы, принцип работы</li> <li>- Основы расчета элементов системы питания с впрыском легкого топлива</li> <li>- Системы питания двигателей с воспламенением от сжатия: типы, основные элементы, работа</li> <li>- Устройство и работа топливного насоса высокого давления двигателя с воспламенением от сжатия</li> <li>- Типы, устройство и работа топливных форсунок двигателя с воспламенением от сжатия</li> <li>- Основы расчета системы питания дизеля</li> <li>- Назначение и типы смазочных систем двигателей внутреннего сгорания, их устройство и работа</li> <li>- Масляные насосы: типы, устройство, принцип действия</li> <li>- Барьерные фильтры системы смазки двигателей внутреннего сгорания: типы, устройство, принцип фильтрации</li> <li>- Энергетические фильтры системы смазки двигателей внутреннего сгорания: типы, устройство, принцип фильтрации</li> <li>- Масляные радиаторы: типы, устройство, принцип действия</li> <li>- Основы расчета элементов системы смазки двигателя внутреннего сгорания</li> <li>- Назначение и типы систем охлаждения двигателей внутреннего сгорания, их устройство и работа</li> <li>- Жидкостный насос системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания: устройство, принцип действия</li> <li>- Термостат системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания: назначение, типы, устройство, принцип действия</li> <li>- Радиаторы системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания: назначение, типы, устройство, принцип действия</li> <li>- Основы расчета элементов системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Недостатки поршневых двигателей</li> <li>- Основные пути совершенствования двигателей внутреннего сгорания</li> <li>- Способы повышения мощности двигателей внутреннего сгорания</li> <li>- Наддув двигателей: основные понятия, параметры, основы расчета</li> <li>- Использование растительных топлив как альтернативных видов топлива для двигателей внутреннего сгорания</li> <li>- Использование спиртов как альтернативных видов топлива для двигателей внутреннего сгорания</li> <li>- Использование диметилэфира как альтернативного топлива для двигателей внутреннего сгорания</li> <li>- Варианты замены дизелей на газовые двигатели</li> </ul>

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий

	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение использовать на практике методики выбора, проектирования и расчета узлов ТТС
	Умение проектирования агрегатов и систем, наземных транспортно-технологических средств
	Умение проектирования и расчета технологического оборудования в прикладных программах
Навыки	Владение методами расчета агрегатов и систем, наземных транспортно-технологических средств и технологического оборудования в прикладных программах
	Владение методами проектирования и выбора узлов, агрегатов и систем, наземных транспортно-технологических средств и технологического оборудования в прикладных программах

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

*Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.*

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных

	примерами			знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

*Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.*

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение использовать на практике методики выбора, проектирования и расчета узлов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования в прикладных программах	Не умеет использовать на практике методики выбора, проектирования и расчета узлов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования в прикладных программах	Умеет использовать в теории методики выбора, проектирования и расчета узлов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования в прикладных программах	Умеет использовать на практике методики выбора, проектирования и расчета узлов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования в прикладных программах	Умеет самостоятельно использовать на практике методики выбора, проектирования и расчета узлов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования в прикладных программах

*Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.*

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение методами расчета, проектирования и выбора узлов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования в прикладных программах	Не владеет методами расчета, проектирования и выбора узлов, агрегатов и систем	Владеет теоретическими методиками расчета, проектирования и выбора узлов, агрегатов и систем	Владеет методами расчета, проектирования и выбора узлов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	Владеет различными видами и методами расчета, проектирования и выбора узлов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования в прикладных программах

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лекционная аудитория.	Специализированная мебель. Для проведения лекционных занятий используются аудитории оснащенные презентационной техникой и комплектом электронных презентаций по дисциплине.
2	Лаборатория «Энергетические Установки». Аудитория для проведения практических и лабораторных занятий	Специализированная мебель. Для проведения практических занятий используются аудитории оснащенные необходимыми техническими средствами обучения,
3	Учебно-научно-исследовательская лаборатория технических средств природообустройства	Специализированная мебель. Используется оборудование специализированного учебно-научно-производственного комплекса, расположенного на территории университета и оснащенного действующим опытно-промышленным оборудованием.
4	Учебно-методический кабинет кафедры	Специализированная мебель. Для выполнения проектно-конструкторских работ используется компьютерная техника
5	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint

		Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн. 1. Теория рабочих процессов: Учебник для вузов/ В.Н. Луканин, К.А. Морозов, А.С. Хачиян и др.; Под ред. В.Н. Луканина. -2-е изд., перераб и доп. -М.: Высш. шк., 2005. -479 с.

2. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн. 2. Динамика и конструирование: Учебник для вузов / В.Н. Луканин, И.В. Алексеев, М.Г. Шатров и др.; Под ред. В.Н. Луканина и М.Г. Шатрова. - 2-е изд., перераб и доп. - М.: Высш. шк., 2005. - 400 с.

3. Пузанков, А.Г. Автомобили: Устройство автотранспортных средств: учеб-ник для студентов учреждений СПО / А.Г. Пузанков. - 5-е изд., перераб. - М.: ИЦ "Академия", 2008.- 560с.

4. Колчин, А.И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей: Учебное пособие для вузов/ А.И. Колчин, В.П. Демидов. - 4-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2008. - 496 С.

5. Автомобильные двигатели: учебник для студ. вузов/ М.Г. Шатров, К.А. Морозов, И.В. Алексеев и др.; Под ред. М.Г. Шатрова. - М.: ИЦ «Академия», 2010. - 464 С.

6. Автомобильные двигатели: курсовое проектирование: учеб. пособие / М. Г. Шатров, И. В. Алексеев, С. Н. Богданов; ред. М. Г. Шатров. - М.: Издательский центр "Академия", 2011. - 255 с.

7. Губарев, А.В. Теория рабочих процессов двигателя внутреннего сгорания. Примеры и задачи: практикум: учебное пособие / А.В. Губарев. - Белгород: Изд- во БГТУ, 2015. - 95 с.

8. Губарев, А.В. Конструкции и работа механизмов и систем двигателя внутреннего сгорания: лабораторный практикум: учеб. пособие/ А.В. Губарев. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. - 114 с.

9. Тепловой расчет двигателя внутреннего сгорания: методические указания к выполнению курсовой и расчетно-графической работы/ сост. А.В. Губарев. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. - 64 с.

### 6.4 Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Сайты фирм производителей и поставщиков оборудования:

1. <http://avtodisel.ru/>

2. [http://www.cat.com/ru\\_RU/products/new/power-systems/industrial-oem.html](http://www.cat.com/ru_RU/products/new/power-systems/industrial-oem.html)

3. <http://www.powertrain.ru/>

4. <http://www.stroyteh.ru/wiki/>



## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Внести изменения в п. 6.2

6.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого обеспечения

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	napoCAD	Соглашение №НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022г. Лицензия бессрочная

Рабочая программа утверждена на 20 22 /20 23 учебный год с изменениями, дополнениями

Протокол № 8 заседания кафедры от «19» 05 2022 г.

Заведующий кафедрой  Севостьянов В.С.  
подпись, ФИО

Директор института  Новиков И.А.  
подпись, ФИО