

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Синиф 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

Очная

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. Варданян)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

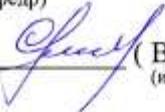
« 14 » 05 2021 г., протокол № 10

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

Рабочая программа согласована с выпускающей(ими) кафедрой(ами)

Технологических комплексов машин и механизмов

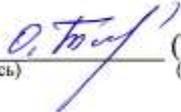
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (В.С. Севостьянов)
(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

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Применение фундаментальных знаний.	ПК-2 Способен выполнять расчеты систем АТС	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	Знать: 1 Методики проведения расчетов систем АТС и их компонентов 2 Условия эксплуатации проектируемых АТС и их компонентов 3 Системы управления инженерными данными Уметь: 1 Формировать исходные данные для проведения расчетов систем АТС 2 Использовать методики расчетов компонентов АТС применительно к виду расчета 3 Применять справочные материалы и сортаменты по конструкционным материалам и стандартизованным изделиям

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины ²
1	Математика
2	Физика
3	Информатика
4	Химия
5	Теоретическая механика
6	Компьютерная графика
7	Начертательная геометрия и инженерная графика
8	Природообустройство и защита окружающей среды
9	История науки и техники
10	Эксплуатация, ремонт и испытания наземных транспортно-технологических средств
11	Технология производства наземных транспортно-технологических средств
12	Конструкция наземных транспортно-технологических машин
13	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика

¹ Повторить пункт 1 для каждой компетенции, которые выбраны в разделе 1 рабочей программы

² В таблице должны быть представлены все дисциплины и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки³:

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

Вид учебной работы ⁴	Всего часов	Семестр № 3	Семестр №
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180	
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	73	73	
лекции	34	34	
лабораторные	17	17	
практические	17	17	
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации ⁵	5	5	
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	107	107	
Курсовой проект	-	-	
Курсовая работа	-	-	
Расчетно-графическое задание	-	-	
Индивидуальное домашнее задание	-	-	
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	71	71	
Экзамен	Экзамен (36)	Экзамен (36)	

³ если дисциплина не реализуется в рамках практической подготовки – предложение убрать

⁴ в соответствии с ЛНА предусматривать

- не менее 0,5 академического часа самостоятельной работы на 1 час лекций,
- не менее 1 академического часа самостоятельной работы на 1 час лабораторных и практических занятий,
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 экзамен
- 54 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовой проект, включая подготовку проекта, индивидуальные консультации и защиту
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 18 академических часов самостоятельной работы на 1 расчетно-графическую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 9 академических часов самостоятельной работы на 1 индивидуальное домашнее задание, включая подготовку задания, индивидуальные консультации и защиту
- не менее 2 академических часов самостоятельной работы на консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации

⁵ включают предэкзаменационные консультации (при наличии), а также текущие консультации из расчета 10% от лекционных часов (приводятся к целому числу)

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
1. Общие сведения: силовые агрегаты, приводы машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды					
	Общие сведения о системе электроснабжения, гидравлических и пневматических приводах, силовых агрегатах машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды	1	0	0	1
2. Принципы работы и показатели двигателей					
	Элементы классификации двигателей внутреннего сгорания; рабочие циклы поршневых двигателей; основные конструктивные параметры, мощностные, технико-экономические и экологические показатели работы двигателей внутреннего сгорания	4	4	0	6
3. Теоретические циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания					
	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	3	2	0	4
4. Топливо, рабочие тела и их свойства					
	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	2	2	0	3
5. Расчет действительного цикла двигателя внутреннего сгорания					
	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	2	7	0	9
6. Скоростные характеристики двигателей внутреннего сгорания					
	Характеристики двигателя внутреннего сгорания; расчет и построение внешней скоростной характеристики двигателя внутреннего сгорания	2	2	0	3

7. Кинематика кривошипно-шатунного механизма					
	Виды кривошипно-шатунных механизмов; определение перемещения, скорости и ускорения поршня	2	0	2	6
8. Динамика кривошипно-шатунного механизма					
	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	2	0	3	10
9. Механизмы двигателя внутреннего сгорания					
	Назначение, состав, конструктивные особенности кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов двигателя внутреннего сгорания; основы прочностного расчета деталей кривошипно-шатунного механизма	8	0	3	12
10. Системы двигателя внутреннего сгорания					
	Назначение, состав, конструктивные особенности, работа систем питания, смазки и охлаждения двигателя внутреннего сгорания, их элементов; основы расчета основных элементов систем двигателя	6	0	9	10
11. Перспективные направления развития двигателей наземного транспорта					
	Основные пути совершенствования двигателей наземного транспорта; способы повышения мощности двигателя внутреннего сгорания; применение в автотракторных двигателях перспективных топлив	2	0	0	2
	ВСЕГО	34	17	17	71

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 ⁶
семестр № 3_				
1	Принципы работы и показатели двигателей	Основные конструктивные параметры двигателя внутреннего сгорания	2	2
2	Принципы работы и показатели двигателей	Определение основных показателей работы двигателя внутреннего сгорания	2	2
3	Теоретические циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания	Определение и анализ основных показателей замкнутых теоретических циклов	2	2
4	Топливо, рабочие тела и их свойства	Определение основных характеристик топлив и продуктов сгорания	2	2

⁶ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям

5	Расчет действительного цикла двигателя внутреннего сгорания	Определение параметров рабочего тела в различных процессах, протекающих в цилиндрах двигателя внутреннего сгорания в ходе реализации действительного цикла	3	3
6	Расчет действительного цикла двигателя внутреннего сгорания	Расчет индикаторных параметров рабочего цикла, эффективных показателей двигателя внутреннего сгорания	2	2
7	Расчет действительного цикла двигателя внутреннего сгорания	Построение индикаторной диаграммы двигателя внутреннего сгорания	2	2
8	Скоростные характеристики двигателя внутреннего сгорания	Расчет и построение внешней скоростной характеристики двигателя внутреннего сгорания	2	2
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:			17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁷
семестр №				
1	Кинематика кривошипно-шатунного механизма	Исследование кинематики двигателя внутреннего сгорания	2	2
2	Динамика кривошипно-шатунного механизма	Исследование динамики двигателя внутреннего сгорания	3	3
3	Механизмы двигателя внутреннего сгорания	Изучение конструкции механизмов двигателя внутреннего сгорания	3	3
4	Системы двигателя внутреннего сгорания	Изучение конструкции системы питания двигателя внутреннего сгорания	3	3
5	Системы двигателя внутреннего сгорания	Изучение конструкции системы смазки двигателя внутреннего сгорания	3	3
6	Системы двигателя	Изучение конструкции системы охлаждения	3	3

⁷ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к лабораторным занятиям

	внутреннего сгорания	двигателя внутреннего сгорания		
			ИТОГО:	17
			ВСЕГО:	17

4.4. Содержание курсового проекта/работы⁸

«Не предусмотрено учебным планом»

В процессе выполнения курсового проекта/ работы осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий⁹

«Не предусмотрено учебным планом»

В процессе выполнения расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-2 Способен выполнять расчеты систем АТС¹⁰ (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, тестовый контроль, собеседование.

⁸ Если выполнение курсового проекта/курсовой работы нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

⁹ Если выполнение расчетно-графического задания/индивидуального домашнего задания нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

¹⁰ Повторить пункт 1 для каждой компетенции, закрепленной в разделе 1.

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

Привести контрольные вопросы/ задания для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Общие сведения об энергетических установках наземных транспортно-технологических средств	<ul style="list-style-type: none">- Виды энергетических установок наземных транспортно-технологических средств- 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
2	Принципы работы и показатели двигателей	<ul style="list-style-type: none">- Классификация двигателей внутреннего сгорания- Состав, структура, конструктивная схема поршневого двигателя внутреннего сгорания- Основные конструктивные параметры двигателя внутреннего сгорания- Рабочие циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания- Мощностные показатели работы двигателей внутреннего сгорания- Показатели работы двигателя внутреннего сгорания, характеризующие экономичность цикла и двигателя- Индикаторные параметры рабочего цикла- Эффективные показатели двигателя внутреннего сгорания- Экологические показатели работы двигателя внутреннего сгорания- Методы снижения токсичности двигателей внутреннего сгорания при их эксплуатации
3	Теоретические циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания	<ul style="list-style-type: none">- Особенности и основные показатели замкнутых теоретических циклов- Замкнутый теоретический цикл с подводом теплоты при постоянном объеме: характеристика, диаграмма и основные параметры- Замкнутый теоретический цикл с подводом теплоты при постоянном давлении: характеристика, диаграмма и основные параметры- Замкнутый теоретический цикл со смешанным подводом теплоты: характеристика, диаграмма и основные параметры- Разомкнутые теоретические циклы: характеристика и сравнительный анализ с замкнутыми теоретическими циклами
4	Топливо, рабочие тела и их свойства	<ul style="list-style-type: none">- Рабочие тела в двигателях внутреннего сгорания- Топлива, применяемые для совершения работы в действительном цикле двигателя внутреннего сгорания: их виды, основные свойства, основные требования к топливам- Теплота сгорания как характеристика топлива- Бензины как моторное топливо, их основная характеристика- Дизельное топливо, его состав и основная характеристика- Альтернативные виды топлив для поршневых двигателей внутреннего сгорания: их достоинства и недостатки- Детонационное сгорание: причины возникновения, внешнее проявление, последствия. Мероприятия, направленные на снижение вероятности возникновения детонации- Калильное зажигание: суть, причины, последствия, меры устранения- Теплоемкость как характеристика рабочего тела
5	Расчет	<ul style="list-style-type: none">- Процесс впуска и газообмена: характеристика и

	действительного цикла двигателя внутреннего сгорания	<ul style="list-style-type: none"> параметры, определяемые в ходе теплового расчета - Основы расчета процесса впуска и газообмена - Процесс сжатия: характеристика и основные параметры, определяемые в ходе теплового расчета - Основы расчета процесса сжатия - Процесс сгорания: характеристика и основные параметры, определяемые в ходе теплового расчета - Основы расчета процесса сгорания - Процесс расширения: характеристика и основные параметры, определяемые в ходе теплового расчета - Основы расчета процесса расширения - Расчет индикаторных параметров рабочего цикла - Расчет эффективных показателей двигателя - Определение конструктивных параметров двигателя в ходе его теплового расчета - Принцип построения индикаторной диаграммы двигателя внутреннего сгорания
6	Скоростные характеристики двигателей внутреннего сгорания	<ul style="list-style-type: none"> - Характеристики двигателей внутреннего сгорания - Расчет и построение внешней скоростной характеристики бензинового двигателя внутреннего сгорания - Расчет и построение внешней скоростной характеристики дизеля
7	Кинематика кривошипно-шатунного механизма	<ul style="list-style-type: none"> - Типы кривошипно-шатунных механизмов: схемы, основные характеристики - Расчет перемещения поршня - Расчет скорости поршня - Расчет ускорения поршня
8	Динамика кривошипно-шатунного механизма	<ul style="list-style-type: none"> - Суть динамического расчета кривошипно-шатунного механизма двигателя внутреннего сгорания - Приведение масс частей кривошипно-шатунного механизма - Силы инерции, действующие в кривошипно-шатунном механизме, их расчет - Определение суммарных сил, действующих в кривошипно-шатунном механизме - Определение крутящего момента многоцилиндрового двигателя
9	Механизмы двигателя внутреннего сгорания	<ul style="list-style-type: none"> - Блок цилиндров: основные элементы, назначение и особенности - Камеры сгорания. Форма и типы камер сгорания для поршневых двигателей различного типа - Поршень: назначение, конструкция, типы - Основы расчета поршня - Поршневые кольца: назначение, типы, конструкции - Основы расчета поршневых колец - Поршневой палец: назначение, типы, конструкции - Основы расчета поршневого пальца - Шатунная группа: основные элементы, их назначение и особенности - Основы расчета поршневой и кривошипной головок шатуна - Основы расчета стержня шатуна - Коленчатый вал: основные элементы, их назначение и особенности - Виды и особенности газораспределительных механизмов - Требования при конструировании клапанного механизма газораспределительного механизма и основные мероприятия, направленные на их выполнение
10	Системы двигателя внутреннего сгорания	<ul style="list-style-type: none"> - Основные требования к системам питания двигателя внутреннего сгорания - Основные элементы системы питания карбюраторного двигателя внутреннего сгорания, их назначение - Устройство и принцип действия простейшего карбюратора - Смеседозирующие системы и устройства современных карбюраторов: назначение, устройство, принцип действия - Основы расчета системы питания карбюраторного двигателя внутреннего сгорания - Схемы систем впрыска бензина: типы, основные элементы, принцип работы - Основы расчета элементов системы питания с впрыском легкого топлива

		<ul style="list-style-type: none"> - Системы питания двигателей с воспламенением от сжатия: типы, основные элементы, работа - Устройство и работа топливного насоса высокого давления двигателя с воспламенением от сжатия - Типы, устройство и работа топливных форсунок двигателя с воспламенением от сжатия - Основы расчета системы питания дизеля - Назначение и типы смазочных систем двигателей внутреннего сгорания, их устройство и работа - Масляные насосы: типы, устройство, принцип действия - Барьерные фильтры системы смазки двигателей внутреннего сгорания: типы, устройство, принцип фильтрации - Энергетические фильтры системы смазки двигателей внутреннего сгорания: типы, устройство, принцип фильтрации - Масляные радиаторы: типы, устройство, принцип действия - Основы расчета элементов системы смазки двигателя внутреннего сгорания - Назначение и типы систем охлаждения двигателей внутреннего сгорания, их устройство и работа - Жидкостный насос системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания: устройство, принцип действия - Термостат системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания: назначение, типы, устройство, принцип действия - Радиаторы системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания: назначение, типы, устройство, принцип действия - Основы расчета элементов системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания
11	Перспективные направления развития двигателей наземного транспорта	<ul style="list-style-type: none"> - Недостатки поршневых двигателей - Основные пути совершенствования двигателей внутреннего сгорания - Способы повышения мощности двигателей внутреннего сгорания - Наддув двигателей: основные понятия, параметры, основы расчета - Использование растительных топлив как альтернативных видов топлива для двигателей внутреннего сгорания - Использование спиртов как альтернативных видов топлива для двигателей внутреннего сгорания - Использование диметилэфира как альтернативного топлива для двигателей внутреннего сгорания - Варианты замены дизелей на газовые двигатели

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

Привести перечень типовых вопросов/заданий при защите курсового проекта/курсовой работы

«Не предусмотрено учебным планом»

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

Привести типовые контрольные задания для указанных форм текущего контроля в соответствии с таблицей п. 5.1

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично¹¹.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

*Выбрать форму промежуточной аттестации в соответствии с п. 3.
Если какой-либо формы промежуточной аттестации нет,
ненужную информацию из абзацев удалить.*

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, агрегатов и систем, наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования в прикладных программах
Владение	Владение методами расчета, проектирования и выбора узлов, агрегатов и систем, наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования в прикладных программах

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

В соответствии с критериями достижения показателей оценивания представленных в разделе 5.4. сформулировать правила оценивания сформированности компетенций

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	Знает основные закономерности, соотношения, принципы	Знает основные закономерности, соотношения, принципы постро-	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения

¹¹ В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.

	построения знаний	построения знаний	ения знаний, их интерпретирует и использует	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 примерами	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 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 Владение.

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

Приводится необходимое материально-техническое обеспечение по видам учебных занятий с указанием оборудования и технических средств обучения. Необходимо также указать помещения для самостоятельной работы

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	<p>Лекционная аудитория. УК №,3 №018</p> <p>Лаборатория «Энергетические Установки». Аудитория для проведения практических и лабораторных занятий УК №,4 №205</p> <p>Учебно-научно-исследовательская лаборатория технических средств природообустройства УК №,3 №018</p> <p>Для самостоятельной работы УК №,3 №018</p>	<p>Для проведения лекционных занятий используются аудитории оснащенные презентационной техникой и комплектом электронных презентаций по дисциплине.</p> <p>Для проведения практических занятий используются аудитории оснащенные необходимыми техническими средствами обучения, Используется оборудование специализированного учебно-научно-производственного комплекса, расположенного на территории университета и оснащенного действующим опытно-промышленным оборудованием.</p> <p>Для выполнения проектно-конструкторских работ используется компьютерная техника.</p>

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Приводится перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Программное обеспечение для экспресс-контроля теоретических знаний в форме тестирования	Утверждено на заседании кафедры ТиПХ от 06.09.17, протокол № 2
2	Microsoft Windows 8.1	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
3	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Лицензия № 13C8200710090907790928
4	Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
5	Офис 365 для образования (студенческий)	E04002C51M от 22.06.2016
6	APM WinMachine 13	№57905 от 01.06.2015 ООО НТЦ «АПМ»
7	Microsoft Office 2013	№ 31401445414 от 25.09.2014; № 362444; акт предоставления прав № Ах025341 от 06.07.2016;
8	Matlab R2014b.	срок действия: бессрочно.
9	AutoCAD	сетевая
10	Компас	сетевая
11	Компьютерный класс НТБ	Помещение для самостоятельной работы.

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Приводится перечень литературы (печатной, электронной, 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 по-собие для вузов/ А.И. Колчин, В.П. Демидов. - 4-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2008. - 496 С.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. 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

Приводится перечень необходимых и доступных 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
3. <http://www.powertrain.ru/>
4. <http://www.stroyteh.ru/wiki/>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ¹²

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями¹³

Протокол № _____ заседания кафедры от «__» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

¹² Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

¹³ Нужно подчеркнуть