

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала БГТУ им. В.Г.Шухова в
г.Новороссийске

К.ф.н., доц. Чистяков И.В.

«27» августа 2021

ГРАММА

ИНЫ

Новороссийск -2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 915 от 07.08.2020
- Плана учебного процесса НФ БГТУ им. В.Г. Шухова по направлению подготовки:

23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы

(шифр и наименование специальности)

Профиль (специализация):

Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

(шифр и наименование специализации)

введенного в действие в 2021 году.

Составитель:

доцент

должность



подпись

А.В.Картыгин

инициалы, фамилия

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Технических дисциплин

название кафедры

«25» августа

20 24 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой:

д.т.н., проф.

ученая степень и звание



подпись

Г.Ю.Ермоленко

инициалы, фамилия

Рабочая программа одобрена научно-методическим советом филиала

«26» августа

20 24 г., протокол № 7

Председатель:

к.ф.н., доцент

ученая степень и звание



подпись

И.В.Чистяков

инициалы, фамилия

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-1 Способен проводить технологическую подготовку и сопровождение производства автотранспортных средств (АТС)	ПК-1.6 Определяет принципы работы и условия эксплуатации проектируемых конструкций наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: Знать: принципы работы и условия эксплуатации проектируемых конструкций наземных транспортно-технологических средств и их компонентов. Уметь: определять принципы работы и условия эксплуатации проектируемых конструкций наземных транспортно-технологических средств и их компонентов. Владеть: навыками определения принципов работы и условий эксплуатации проектируемых конструкций наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.
		ПК-1.8 Использует принципы проектирования наземных транспортно-технологических средств и их компонентов в соответствии с требованиями ЕСКД, технической и нормативной документации.	Знать: принципы проектирования наземных транспортно-технологических средств и их компонентов в соответствии с требованиями ЕСКД, технической и нормативной документации. Уметь: использовать принципы проектирования наземных транспортно-технологических средств и их компонентов в соответствии с требованиями ЕСКД, технической и нормативной документации. Владеть: навыками использования принципов проектирования наземных транспортно-технологических средств и их компонентов в соответствии с требованиями ЕСКД, технической и нормативной документации.
	ПК-2 Способен проводить техническую диагностику и контроль технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре	ПК-2.1 Применяет методики испытаний наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.	Знать: методики испытаний наземных транспортно-технологических средств и их компонентов. Уметь: применять методики испытаний наземных транспортно-технологических средств и их компонентов. Владеть: навыками применения методик испытаний наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.

	ПК-4 Способен проводить испытания и исследования автотранспортных средств и их компонентов	ПК-4.1 Использовать средства технического диагностирования, в том числе средства измерения, применяемые при техническом осмотре транспортных средств; дополнительное технологическое оборудование, необходимое для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств; требования правил и инструкций по охране труда, промышленной санитарии, пожарной и экологической безопасности.	Знать: средства технического диагностирования, в том числе средства измерения, применяемые при техническом осмотре транспортных средств; дополнительное технологическое оборудование, необходимое для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств; требования правил и инструкций по охране труда, промышленной санитарии, пожарной и экологической безопасности. Уметь: применять средства технического диагностирования, в том числе средства измерения, применяемые при техническом осмотре транспортных средств; дополнительное технологическое оборудование, необходимое для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств; требования правил и инструкций по охране труда, промышленной санитарии, пожарной и экологической безопасности. Владеть: навыками применения средств технического диагностирования, в том числе средства измерения, применяемые при техническом осмотре транспортных средств; дополнительное технологическое оборудование, необходимое для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств; требования правил и инструкций по охране труда, промышленной санитарии, пожарной и экологической безопасности.
--	--	--	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенция ПК-1. Способен проводить технологическую подготовку и сопровождение производства автотранспортных средств (АТС).

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
2	Гидравлика и гидропневмопривод подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
3	Технические основы создания машин
4	Грузоподъемные машины
5	Конструкция подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудование
6	Машины непрерывного транспорта
7	Проблемы и реализация карьерного роста
8	Машины для земляных работ
9	Технологические комплексы для производства дорожно-строительных материалов и работ
10	Системы управления дорожно-строительной техникой
11	Введение в профессиональную деятельность
12	Строительная механика и металлические конструкции наземных транспортно-технологических машин
13	Проектирование машин в среде специализированных компьютерных программ
14	Оборудование и оснастка в производстве подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
15	Учебная технологическая (производственно-технологическая) практика
16	Производственная научно-исследовательская работа
17	Производственная преддипломная практика
18	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Компетенция ПК-2. Способен проводить техническую диагностику и контроль технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
2	Эксплуатация и ремонт подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
3	Производственная технологическая (производственно-технологическая) практика
4	Производственная научно-исследовательская работа

5	Производственная преддипломная практика
6	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Компетенция ПК-4. Способен проводить испытания и исследования автотранспортных средств и их компонентов.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
2	Техническая диагностика подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
3	Производственная технологическая (производственно-технологическая) практика
4	Производственная преддипломная практика
5	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	71	71
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	17	17
консультация	3	3
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	73	73
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическая работа	18	18
Контрольная работа	-	-
Другие виды самостоятельной работы	37	37
Форма промежуточной аттестации Дифференцированный зачет	18(3)	18(3)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятель ная работа
1	2	3	4	5	6
1	Общие сведения о системе электроснабжения, гидравлических и пневматических приводах, двигателях подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования	3			6
2	Элементы классификации двигателей внутреннего сгорания; рабочие циклы поршневых двигателей; основные конструктивные параметры, мощностные, технико-экономические и экологические показатели работы двигателей внутреннего сгорания	3	4		6
3	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		6
4	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	3	2		6
5	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	3	6		7
6	Характеристики двигателя внутреннего сгорания; расчет и построение внешней скоростной характеристики двигателя внутреннего сгорания	3	3		7
7	Виды кривошипно-шатунных механизмов; определение перемещения, скорости и ускорения поршня	3		3	7
8	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	3		3	7
9	Назначение, состав, конструктивные особенности кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов двигателя внутреннего сгорания; основы прочностного расчета деталей кривошипно-шатунного механизма	3		3	7

10	Назначение, состав, конструктивные особенности, работа систем питания, смазки и охлаждения двигателя внутреннего сгорания, их элементов; основы расчета основных элементов систем двигателя	3		8	7
11	Основные пути совершенствования двигателей наземного транспорта; способы повышения мощности двигателя внутреннего сгорания; применение в автотракторных двигателях перспективных топлив	4			7
	Консультация	3			
Итого:		37	17	17	73
Всего:		144			

4.2. Перечень практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
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
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	2	2
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	3	3
Итого:			17	17

4.3 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Кинематика кривошипно-шатунного механизма	Исследование кинематики двигателя внутреннего сгорания	3	3
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	2	2

5	Системы двигателя внутреннего сгорания	Изучение конструкции системы смазки двигателя внутреннего сгорания	3	3
6	Системы двигателя внутреннего сгорания	Изучение конструкции системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания	3	3
Итого:			17	17

4.4 Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

- учебным планом не предусмотрены

4.5 Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических работ.

Предусмотрено выполнение РГЗ по теме «Тепловой расчёт двигателя внутреннего сгорания». Исходные данные для РГЗ берутся из методического пособия и (или) индивидуального задания, выдаваемого преподавателем.

Типовое задание .

Задание.

1. Выполнить тепловой расчёт двигателя внутреннего сгорания по заданию преподавателя выданному студенту.
2. Построить график индикаторной диаграммы.

Цель работы: изучение студентами методик и приобретение навыков расчета параметров рабочего тела в ходе реализации действительного цикла работы двигателя внутреннего сгорания, а также индикаторных показателей действительного цикла работы ДВС.

Работа включает расчетно-пояснительную записку и графическую часть.

Расчетно-пояснительная записка состоит из следующих разделов:

Характеристика двигателя;

Расчет параметров рабочего тела;

Расчет параметров окружающей среды и остаточных газов;

Расчет процесса впуска;

Расчет процесса сгорания;

Расчет процесса расширения;

Расчет процесса выпуска;

Расчет индикаторных параметров рабочего цикла;

Расчет эффективных показателей двигателя;

Расчет основных параметров цилиндра и двигателя;

Построение индикаторной диаграммы ДВС.

Графическая часть представляет собой один лист формата А4, содержащий изображение индикаторной диаграммы двигателя.

4.6 Перечень контрольных работ

- учебным планом не предусмотрены

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Реализация компетенций

Компетенция ПК-1. Способен проводить технологическую подготовку и сопровождение производства автотранспортных средств (АТС)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.6 Определяет принципы работы и условия эксплуатации проектируемых конструкций наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.	Защита РГЗ, защита лабораторных и практических работ, зачёт.
ПК-1.8 Использует принципы проектирования наземных транспортно-технологических средств и их компонентов в соответствии с требованиями ЕСКД, технической и нормативной документации.	Защита РГЗ, защита лабораторных и практических работ, зачёт.

Компетенция ПК-2. Способен проводить техническую диагностику и контроль технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1 Применяет методики испытаний наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.	Защита РГЗ, защита лабораторных и практических работ, зачёт.

Компетенция ПК-4. Способен проводить испытания и исследования автотранспортных средств и их компонентов.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-4.1 Использовать средства технического диагностирования, в том числе средства измерения, применяемые при техническом осмотре транспортных средств; дополнительное технологическое оборудование, необходимое для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств; требования правил и инструкций по охране труда, промышленной санитарии, пожарной и экологической безопасности.	Защита РГЗ, защита лабораторных и практических работ, зачёт.

5.2. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных и практических работ и РГЗ.

Лабораторные работы.

В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Кинематика кривошипно-шатунного механизма (КШМ)	1. Назовите, какие типы КШМ существуют в современных ДВС? 2. Назовите конструктивные особенности КШМ. 3. Напишите формулу для определения перемещения поршня ДВС. 4. Напишите формулу для определения скорости поршня ДВС. 5. Напишите формулу для определения ускорения поршня ДВС. 6. Назовите, в каких случаях ускорение будет всегда положительным, и когда - отрицательным? 7. Назовите, в каких случаях скорость будет всегда положительной, и когда - отрицательной?
2.	Динамика кривошипно-шатунного механизма	1. Чем задаётся закон изменения давления газов на поршень? 2. Для чего проводят приведение масс деталей КШМ? 3. Напишите уравнение масс неуравновешенных частей кривошипа при симметричных щёках. 4. Какое направление имеет сила инерции от возвратно-поступательно движущихся масс? 5. Дайте определение силе инерции первого порядка. 6. Дайте определение силе инерции второго порядка. 7. Какое направление имеет сила инерции N_{Σ}? 8. Какое направление имеет сила инерции K_{Σ}? 9. Как определить направление сил N_{Σ}, K_{Σ}, Z_{Σ} и T_{Σ}?
3.	Механизмы ДВС	1. Каково назначение КШМ? 2. Назовите основную и оригинальные детали КШМ. 3. Назовите назначение и конструктивные особенности блока цилиндров ДВС. 4. Назовите назначение и конструктивные особенности коленчатого вала ДВС. 5. По заданию преподавателя назовите назначение и конструктивные особенности детали КШМ ДВС. 6. Каково назначение ГРМ? 7. Назовите основную и оригинальные детали ГРМ. 8. Назовите назначение и конструктивные особенности распределительного вала ДВС. 9. По заданию преподавателя назовите назначение и конструктивные особенности детали ГРМ ДВС.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
4.	Системы ДВС (система питания)	1. Назначение системы питания ДВС. 2. Назовите основные приборы и механизмы системы питания карбюраторного ДВС. 3. Назовите основные приборы и механизмы системы питания дизельного ДВС. 4. Назовите основные приборы и механизмы системы роторно-поршневого двигателя. 5. Назовите основные приборы и механизмы системы питания гибридной силовой установки. 6. Расскажите, как работает карбюратор? 7. Расскажите, как работает ТНВД? 8. Расскажите, как работает система питания инжекторного ДВС?
5.	Системы ДВС (система смазки)	1. Назначение системы смазки ДВС. 2. Назовите основные приборы системы смазки ДВС. 3. Расскажите, как работает масляный фильтр? 4. Расскажите, как работает полнопоточный фильтр очистки масла? 5. Расскажите, как работает масляный насос ДВС? 6. Какую роль в двигателе играет редукционный клапан системы смазки ДВС? 7. Какую роль играет перепускной клапан системы смазки ДВС?
6.	Системы ДВС (система охлаждения)	1. Назначение системы охлаждения ДВС. 2. Назовите основные приборы жидкостной системы охлаждения ДВС. 3. Назовите основные приборы воздушной системы охлаждения ДВС. 4. Расскажите, как работает вентилятор воздушной системы охлаждения ДВС? 5. Расскажите, как работает водяной насос системы охлаждения? 6. Расскажите, как работает термостат? 7. Какую роль в двигателе играет тосол? 8. Как осуществляется работа отопительной системы автомобиля?

Практические занятия.

В методическом практикуме по дисциплине представлен перечень практических занятий, обозначены цели и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе.

Защита практических занятий возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме практического занятия. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты практических занятий представлен в таблице.

№	Тема практических занятий	Контрольные вопросы
---	---------------------------	---------------------

№	Тема практических занятий	Контрольные вопросы
1.	Основные конструктивные параметры ДВС	1. Назовите основные конструктивные параметры ДВС? 2. Дайте определение объёму камеры сгорания. 3. Дайте определение рабочему объёму цилиндров 4. Дайте определение полному объёму цилиндра. 5. Лайте определение степени сжатия
2.	Определение основных показателей работы ДВС	1. Назовите основные показатели работы ДВС. 2. Что характеризует крутящий момент ДВС? 3. Что характеризует мощность ДВС? 4. Что представляет собой механический к.п.д.? 5. Что представляет собой эффективный к.п.д.? 6. Что представляет собой удельный индикаторный расход топлива? 7. Что представляет собой удельный эффективный расход топлива?
3.	Определение и анализ основных показателей замкнутых теоретических циклов	1. Какие допущения вводятся в теоретических циклах. 2. Напишите формулу для определения давления газа при подводе тепла при постоянном давлении для процесса сжатия. 3. Напишите формулу для определения температуры при подводе тепла при постоянном давлении для процесса сжатия. 4. Напишите формулу для определения степень повышения давления газа в цилиндре в конце процесса подвода теплоты. 5. Напишите формулу для определения давления газа в цилиндре для процесса подвода теплоты при постоянном давлении. 6. Напишите формулу для определения температуры для процесса подвода теплоты при постоянном давлении. 7. Напишите формулу для определения термического КПД для процесса подвода теплоты при постоянном давлении. 8. Напишите формулу для определения степени предварительного расширения газа в цилиндре в конце процесса подвода теплоты при постоянном объёме. 9. Напишите формулу для определения температура газа в цилиндре в конце процесса расширения при постоянном объёме. 10. Напишите формулу для определения давления газа в цилиндре в конце процесса расширения при постоянном объёме. 11. Напишите формулу для определения термического КПД для процесса подвода теплоты при постоянном объёме. 12. Напишите формулу максимального давления для смешанного цикла подвода теплоты. 13. Напишите формулу для определения давление в конце адиабатного расширения при подводе теплоты при смешанном цикле. 14. Напишите формулу для определения температуры в конце адиабатного расширения при подводе теплоты при смешанном цикле. 15. Напишите формулу для определения термического КПД для процесса подвода теплоты при смешанном цикле.
4.	Топливо, рабочие тела и их свойства	1. Что понимается под рабочим телом? 2. Назовите основные виды топлива. 3. Из каких химических элементов состоит топливо? 4. Назовите основные характеристики топлива. 5. Напишите химическую реакцию горения углерода. 6. Напишите химическую реакцию горения водорода. 7. Что собой представляет истинная теплоёмкость? 8. Напишите линейную зависимость теплоемкости от температуры. 9. Напишите формулу определения средней мольной теплоемкости газов при постоянном давлении. 10. Напишите формулу суммарной теплоемкости продуктов сгорания. 11. Назовите основные виды нарушения режима горения топлива в

№	Тема практических занятий	Контрольные вопросы
		карбюраторных ДВС. 12. Назовите основные виды нарушения режима горения топлива в дизельных ДВС.
5.	Расчёт действительного цикла ДВС (параметры рабочего тела)	1. Что представляет собой процесс газообмена газов? 2. Как определяется коэффициент наполнения? 3. Как определяется коэффициент остаточных газов? 4. Что собой представляет процесс впуска? 5. Что собой представляет уравнение теплового баланса? 6. Как определяется температура в конце процесса впуска? 7. Что собой представляет процесс сжатия? 8. Как определяется давление процесса сжатия? 9. Как определяется температура процесса сжатия? 10. Что представляет собой процесс сгорания? 11. Как определяется уравнение сгорания? 12. Как определяется давление процесса сгорания? 13. Как определяется температура процесса сгорания? 14. Что представляет собой процесс расширения? 15. Как определяется давление процесса расширения? 16. Как определяется температура процесса расширения? 17. Что представляет собой процесс выпуска?
6.	Расчёт действительного цикла ДВС (индикаторные параметры рабочего тела)	1. Что представляет собой среднее индикаторное давление? 2. Напишите формулу для определения среднего индикаторного давления. 3. Напишите формулу для определения работы газов. 4. Напишите формулу для определения работы политропического расширения газов. 5. Напишите формулу для определения работы политропического сжатия газов. 6. Напишите формулу для определения среднего индикаторного давления смешанного цикла. 7. Что представляет собой коэффициент полноты диаграммы? 8. Напишите формулу для определения действительного среднего индикаторного давления четырехтактных двигателей. 9. Что представляет собой индикаторная мощность? 10. Что характеризует индикаторный к.п.д.? 11. Что представляет собой эффективная мощность? 12. Что характеризует эффективный к.п.д.? 13. Как определяется литровая мощность ДВС? 14. Как определяется поршневая мощность ДВС? 15. Как определяется номинальная мощность ДВС?
7.	Расчёт действительного цикла ДВС (построение индикаторной диаграммы)	1. Для чего необходимо выбирать масштабы показателей индикаторной диаграммы? 2. Как определяется максимальная высота диаграммы? 3. Как определяется политропа сжатия? 4. Как определяется политропа расширения? 5. Как определяется теоретическое среднее индикаторное давление?
8.	Скоростные характеристики ДВС	1. Почему характеристика крутящего момента имеет восходящую и нисходящую ветвь? 2. Почему характеристика крутящего момента карбюраторного двигателя круче, чем дизельного? 3. Почему кривая часового расхода топлива только возрастает, а удельного расхода с ростом частоты вращения коленчатого вала понижается, а затем растет? 4. Почему удельный эффективный расход топлива карбюраторного двигателя больше чем у дизельного, а его характеристика менее пологая? 5. Поясните характер изменения коэффициента наполнения. 6. Чем объясняется непостоянство к.п.д. карбюраторного двигателя

№	Тема практических занятий	Контрольные вопросы
		и чем он отличается от дизельного двигателя? 7. Чем объясняется характер изменения коэффициента избытка воздуха карбюраторного двигателя от дизельного двигателя? 8. Почему характеристика крутящего момента имеет восходящую и нисходящую ветвь? 9. Почему характеристика крутящего момента дизельного двигателя более пологая, чем карбюраторного? 10. Почему кривая часового расхода топлива только возрастает, а удельного расхода с ростом частоты вращения коленчатого вала понижается, а затем растет? 11. Почему удельный эффективный расход топлива дизельного двигателя меньше чем у карбюраторного, а его характеристика более пологая? 12. Поясните характер изменения коэффициента наполнения. 13. Чем объясняется непостоянство к.п.д. дизельного двигателя и чем он отличается от карбюраторного двигателя? 14. Чем объясняется характер изменения коэффициента избытка воздуха дизельного двигателя от карбюраторного двигателя?

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме дифференцированного зачета. К зачету допускаются студенты, выполнившие лабораторные работы, практические занятия и расчётно-графическое задание. Для подготовки к зачету студенту предварительно выдаётся перечень контрольных вопросов.

Перечень вопросов для подготовки к зачету

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Общие сведения об энергетических установках подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования	Общие сведения о системе электроснабжения, гидравлических и пневматических приводах, двигателях подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
2	Принцип 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
3	Теоретические циклы поршневых ДВС	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
4	Топливо, рабочие тела и их свойства	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
5	Расчёт действительного цикла ДВС	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
6	Скоростные характеристики ДВС	Характеристики двигателя внутреннего сгорания; расчет и построение внешней скоростной характеристики двигателя внутреннего сгорания
7	Кинематика кривошипно-шатунного механизма	Виды кривошипно-шатунных механизмов; определение перемещения, скорости и ускорения поршня
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
9	Механизмы ДВС	Назначение, состав, конструктивные особенности кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов двигателя внутреннего сгорания; основы прочностного расчета деталей кривошипно-шатунного механизма
10	Системы ДВС	Назначение, состав, конструктивные особенности, работа систем питания, смазки и охлаждения двигателя внутреннего сгорания, их элементов; основы расчета основных элементов систем двигателя
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

Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, допуская ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

Критерии оценивания практических занятий.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно оформил отчет. Студент правильно выполнил практическое задание, правильно использовал методику решения задачи, самостоятельно сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент оформил отчет с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями, использовал общую методику решения задачи, сформулировал достаточные выводы. Ответил на большинство дополнительных вопросов.

3	Студент оформил отчет с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. Студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	Студент допустил существенные ошибки при использовании общей методики решения задачи. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Критерии оценивания РГЗ:

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена. Студент смог построить график индикаторной диаграммы
4	Работа выполнена. Студент смог построить график индикаторной диаграммы но допустил незначительные ошибки при оформлении.
3	Работа выполнена. Студент смог построить график индикаторной диаграммы, но не смог рассказать его построение по промежуточным точкам
2	Работа выполнена. Студент допустил существенные ошибки при выполнении работы.

Критерии оценки освоения дисциплины

Уровень сформированности компетенций:	Критерии оценки освоения дисциплины	Оценка
Высокий	Защищены РГЗ и лабораторные работы и выполнены практические задания. Чётко и грамотно владеет терминологией. В совершенстве владеет методами расчёта основных параметров ЭУ ПТСДМиО и уверенно применяет методики расчётов.	«5» Отлично – отл.
Базовый	Защищены РГЗ и лабораторные работы и выполнены практические задания. Чётко и грамотно владеет терминологией. Хорошо владеет методами расчёта основных параметров ЭУ ПТСДМиО и применяет методики расчётов с небольшими ошибками.	«4» Хорошо – хор.
Пороговый	Защищены РГЗ и лабораторные работы и выполнены практические задания. Воспроизводит термины, связанные с предметом. Не уверенно владеет методами расчёта основных параметров ЭУ ПТСДМиО и применяет методики расчётов с грубыми ошибками. Умеет производить простые расчёты.	«3» Удовлетворительно – удов.
Низкий	Не защищены РГЗ и лабораторные работы и не выполнены практические задания. Не владеет терминологией. Не представляет себе предмета и области задач. Не владеет методами расчёта основных параметров ЭУ ПТСДМиО и не может применять методики расчётов. Не умеет производить простых расчётов.	«2» Неудовлетворительно – неуд.

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	Аудитория 209 для проведения учебных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Оснащен специализированной мебелью, кондиционером, персональными компьютерами (1 шт.) с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала, телевизором, веб-камерой, графическим планшетом, программным пакетом Microsoft Windows 7 Профессиональная, Microsoft Office Стандартный 2007 (академическая лицензия № 49190957 от 20.10.2011); Dr. Web Security Space 12 - сублицензионный договор 490 от 10.08.2021; браузеры Google Chrome, Internet Explorer, Zoom, Sumatra PDF, 7Zip – свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения;
2	Учебное помещение № 413 для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, самостоятельной работы.	Специализированная мебель, персональный компьютер с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала, мультимедийный проектор и экран, веб-камера, графический планшет,
3	410 учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы	1. Специализированная мебель 2. Персональные компьютеры - 3 шт., подключенные к сети «Интернет» с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала 3. Шкаф - 1 шт.; 4. Микрометры гладкие 5. Микрометры резьбовые 6. Штангенциркули 0-125 7. Макет бензинового двигателя; 8. Механическая коробка переключения передач; 9. Элементы кривошипно-шатунного механизма; 10. Элементы газораспределительного механизма; 11. Элементы системы охлаждения; 12. Элементы смазочной системы; 13. Элементы топливной системы. 14. Элементы системы зажигания;
4	Читальный зал библиотеки № 405 для самостоятельной работы с выходом в сеть Интернет.	Специализированная мебель, кондиционер, персональные компьютеры с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала, веб-камера, графический планшет.

6.2 Доступная среда

В НФ БГТУ им. В.Г. Шухова при создании безбарьерной среды учитываются потребности следующих категорий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- с нарушениями зрения;
- с нарушениями слуха;
- с ограничением двигательных функций.

В образовательной организации обеспечен беспрепятственный доступ в здание инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья.

Для лиц с нарушением работы опорно-двигательного аппарата обеспечен доступ для обучения в аудиториях, расположенных на первом этаже, также имеется возможность доступа и к другим аудиториям.

Для лиц с нарушением зрения, слуха имеется аудитория, обеспеченная стационарными техническими средствами.

В сети «Интернет» есть версия официального сайта учебной организации для слабовидящих.

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 OEM	Предустановлена на ПК
2	Microsoft Office Professional Plus 2007	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
3	Dr. Web Security Space 12	сублицензионный договор № 675 от 17.10.2022
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	Яндекс-браузер Adobe Reader Dr.Web (антивирус)	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
7	Nano-CAD AutoCAD LIRA soft ZULUGIS 8.0 ЛИРА-САПР	– учебная версия без аппаратного ключа; – учебная версия без аппаратного ключа демо-версия; академическая версия

6.4. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов Основная литература

1. Баширов, Р. М. Автотракторные двигатели: конструкция, основы теории и расчета : учебник / Р. М. Баширов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-2741-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/96242> Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Суркин, В. И. Основы теории и расчёта автотракторных двигателей : учебное пособие / В. И. Суркин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1486-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211286> Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Конструирование двигателей внутреннего сгорания : учебник / Н. Д. Чайнов, Н. А. Иващенко, А. Н. Краснокутский, Л. Л. Мягков. — 2-е изд. — Москва : Машиностроение, 2011. — 496 с. — ISBN 978-5-94275-575-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/65697> Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Хорош, А. И. Дизельные двигатели транспортных и технологических машин : учебное пособие / А. И. Хорош, И. А. Хорош. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 704 с. — ISBN 978-5-8114-1278-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211022> Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Чмиль, В. П. Автотранспортные средства : учебное пособие / В. П. Чмиль, Ю. В. Чмиль. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1148-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210593> Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Губарев А.В. Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования: учебное пособие / А.В. Губарев. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. - 262 с. — URL: et.bstu.ru/shared/attachments/114821

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

1. Elibrary.ru: научная электронная библиотека : сайт . — Москва, 2000 - 2023. — URL: <https://elibrary.ru>. — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. — Текст : электронный.
2. Университетская библиотека ONLINE: электронная библиотечная система : сайт. — Москва : Директ-Медиа, 2001 - 2023 . — URL: <https://biblioclub.ru>. — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. — Текст : электронный.
3. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart: база данных : сайт. — Москва, 2022 - 2023.— URL: <https://www.iprbookshop.ru>. — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. — Текст : электронный.
4. ЭБС «Лань»: электронно-библиотечная система : сайт. — Москва, 2011 - 2023 . — URL: <https://e.lanbook.com>. — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. — Текст : электронный.

5. Электронная библиотека БГТУ: сайт.- Белгород, 2017 - . - URL: <https://elib.bstu.ru>. - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. - Текст : электронный.

6. Российский фонд фундаментальных исследований: портал: сайт. - Москва, 1992 - 2023 - . - URL: <https://rfbr.ru/> - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. - Текст : электронный.

7. Материалы для проектирования. Техническая и нормативная документация, программы и др. материалы для инженеров-проектировщиков, конструкторов, архитекторов, пользователей САПР. URL: <http://dwg.ru/>

8. Официальный сайт компании "КонсультантПлюс". Законодательство РФ, кодексы и законы в последней редакции. URL: <http://www.consultant.ru/>

9. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «ТЕХЭКСПЕРТ». URL: <http://docs.cntd.ru/>

Директор филиала: **УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2022 / 2023 учебный год.

« 25 » августа 20 22 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой: д. т. н., проф. Г.Ю. Ермоленко
ученая степень и звание подпись инициалы, фамилия

Директор филиала: к.ф.н., доцент И.В. Чистяков
ученая степень и звание подпись инициалы, фамилия

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2023 / 2024 учебный год.

Протокол № 1 заседания кафедры от «28» августа 2023г.

Заведующий кафедрой:	д.т.н., проф.		Г.Ю. Ермоленко
	ученая степень и звание	подпись	инициалы, фамилия

Директор филиала:	к.ф.н., доц.		И.В. Чистяков
	ученая степень и звание	подпись	инициалы, фамилия

Примечание: пункт 8. Утверждение рабочей программы (на каждый учебный год) выполняются на отдельных листах.