

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к110) ТЖД



Трофимович В.В.,  
канд. техн. наук,

07.05.2024

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Локомотивные энергетические установки

для специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Составитель(и): д.т.н., профессор, Коньков А.Ю.

Обсуждена на заседании кафедры: (к110) ТЖД

Протокол от 10.04.2024г. № 20

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
(к110) ТЖД

Протокол от \_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Трофимович В.В., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
(к110) ТЖД

Протокол от \_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Трофимович В.В., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
(к110) ТЖД

Протокол от \_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Трофимович В.В., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры  
(к110) ТЖД

Протокол от \_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Трофимович В.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Локомотивные энергетические установки  
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 215

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 6
контактная работа	68	РГР 6 сем. (3)
самостоятельная работа	76	
часов на контроль	36	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя 16 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельно й работы	4	4	4	4
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	76	76	76	76
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Теоретические циклы двигателей внутреннего сгорания. Принцип действия и особенности организации газообмена в 2-тактных 4-тактных дизелях. Основные показатели работы дизеля. Рабочие
1.2	процессы и конструкция ЛЭУ. Режимы и характеристики дизелей. Регулирование и автоматизация дизелей. Кинематика и динамика дизеля.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код дисциплины:	Б1.О.39.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Термодинамика и теплопередача
2.1.2	Теория механизмов и машин
2.1.3	Общий курс железнодорожного транспорта
2.1.4	Математическое моделирование
2.1.5	Химия
2.1.6	Теоретическая механика
2.1.7	Детали машин и основы конструирования
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Автоматические системы управления локомотивов
2.2.2	
2.2.3	Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава
2.2.4	Производство и ремонт подвижного состава

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**ПК-3: Способен выполнять обоснование параметров конструкций и систем подвижного состава, организовывать проектирование процессов эксплуатации и обслуживания подвижного состава**

**Знать:**

Сборочный чертеж, элементы геометрии деталей, аксонометрические проекции деталей, изображения и обозначения деталей, основы компьютерного моделирования деталей подвижного состава; основы проектирования деталей и узлов машин и основы конструирования; нормативные документы при проектировании и расчете транспортных объектов; современные методы проектирования и расчета транспортных объектов; методы моделирования и расчета электронной и преобразовательной техники электрического подвижного состава; методы проектирования и математического моделирования узлов и агрегатов механической части электрического подвижного состава; аппараты и схемы электрического подвижного состава и особенности их эксплуатации навыками определения неисправностей аппаратов и схем электрического подвижного состава; конструкцию тягового привода электрического подвижного состава и условия его эксплуатации; конструкцию тяговых двигателей электрического подвижного состава и условия их эксплуатации; особенности систем управления электроподвижного состава; классификацию ГСМ; законы химической кинетики и термодинамики применительно к окислению, хранению, транспортировке и эксплуатации ГСМ; составляющие САПР (CAD, CAM, CAE - CIM); место различных составляющих САПР в процедурах жизненного цикла подвижного состава; методы автоматизированного проектирования и расчета механических и электронных устройств

**Уметь:**

Выполнять эскизы, деталей машин с использованием компьютерных технологий, читать сборочные чертежи и оформлять конструкторскую документацию; использовать современные технологии проектной деятельности в сфере машиностроения, разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию с использованием компьютерных технологий; определять параметры приводов машин, разрабатывать кинематические схемы проектируемых машин и механизмов; выполнять проектирование и расчёт транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов; выполнять обоснование параметров конструкции конструкций и систем тягового подвижного состава; рассчитывать элементы и узлы электронной и преобразовательной техники электрического подвижного состава; выбирать конструктивные параметры механической части электрического подвижного состава; применять методы моделирования и расчета аппаратов и схем электрического подвижного состава; рассчитывать и анализировать характеристики и параметры тягового привода электрического подвижного состава, и статических преобразователей электрического подвижного состава; применять основные методы расчета конструкции тяговых электрических машин; организовывать проектирование и последующую эксплуатацию систем управления электроподвижного состава; проводить исследования состава, строения, химических и физико-химических свойств ГСМ, с использованием современных методов химии; предлагать способы повышения эффективности использования ГСМ; применять САПР для прочностных расчетов механических устройств; использовать средства моделирования и конструирования электронных устройств подвижного состава; оптимизировать объекты проектов в САПР

**Владеть:**

Компьютерными программами проектирования и разработки чертежей деталей подвижного состава; навыками расчета

типовых узлов и деталей, подбора стандартных изделий в состав узлов и машин, оформления технической документации в соответствии с требованиями ЕСКД, технологиями разработки проектной и конструкторской документации с использованием компьютерной техники; навыками выбора технических параметров, проектирования и расчета характеристик новых образцов объектов подвижного состава, его узлов, агрегатов, оборудования; навыками определения неисправностей и настройки электронной и преобразовательной техники электрического подвижного состава; методами проектирования и математического моделирования рабочих процессов узлов и агрегатов механической части электрического подвижного состава; навыками чтения и разработки схем электрического подвижного состава, навыками разработки аппаратов электрического подвижного состава, навыками определения неисправностей аппаратов и схем электрического подвижного состава; методами выбора элементов тягового привода электрического подвижного состава и анализа технико-экономических показателей работы тягового привода; владения методами выбора параметров, методами проектирования, моделирования тяговых двигателей электрического подвижного состава; методами проектирования систем управления электроподвижного состава; навыками подбора ГСМ с использованием химических, физико-химических методов; терминологией САПР; навыками работы в современных пакетах прикладных программ САПР; основами проектирования и оптимизации механических и электронных устройств подвижного состава

**ПК-4: Способен формулировать и решать научно-технические задачи применительно к объектам подвижного состава и технологическим процессам**

**Знать:**

Принципы и методы проведения теоретических и экспериментальных исследований по оценке динамических качеств подвижного состава, влияющих на безопасность движения; математическими и статистическими методами для оценки и анализа показателей надежности тягового подвижного состава; методы технического контроля состояния подвижного состава и его частей; научно обоснованные концепции расчета и определения параметров элементов, узлов и блоков систем управления электроподвижного состава

**Уметь:**

Проводить экспертную оценку динамических качеств вагонов, влияющих на безопасность движения в соответствии с действующими методиками и нормативной документацией; использовать математические и статистические методы для оценки и анализа показателей надежности подвижного состава; проводить научно обоснованную оценку результатов технического контроля состояния подвижного состава и его частей; использовать научно обоснованные концепции расчета и определения параметров элементов, узлов и блоков систем управления электроподвижного состава

**Владеть:**

Сбором информации ранее проведенных исследованиях в области оценки динамических качеств подвижного состава; математические и статистические методы для оценки и анализа показателей надежности тягового подвижного состава; методами технического контроля состояния подвижного состава и его частей; методами рациональной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта оборудования систем управления электроподвижным составом

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Теоретические основы работы локомотивной энергетической установки</b>						
1.1	Цель и задачи изучения дисциплины. Виды локомотивных энергетических установок (ЛЭУ). Классификация тепловых двигателей. Термодинамические основы работы ЛЭУ. Система обозначения дизелей: заводские обозначения и обозначения по ГОСТ. /Лек/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.2Л2.2	0	Лекция-беседа
1.2	Принцип действия и рабочий процесс 4-тактного двигателя /Пр/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.2Л2.2	0	
1.3	Теоретические циклы поршневых ДВС: цикл с подводом теплоты по изохоре, по изобаре и со смешанным подводом теплоты. Сравнение циклов при различных условиях. /Лек/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.2Л2.2 Л2.5	0	Лекция-беседа
1.4	Исследование теоретического цикла Тринклера /Пр/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.2Л2.2	0	

1.5	Действительные циклы тепловозных дизелей. Особенности организации 2-тактных и 4-тактных циклов на примерах тепловозных дизелей 10Д100, 14Д40, Д50, Д49. /Лек/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Лекция-беседа
1.6	Эффективные показатели дизеля: эффективная работа, среднее эффективное давление, эффективная мощность, эффективный к.п.д. двигателя. Испытание дизеля YAMANA EDL5200 с расчетом перечисленных выше параметров. /Пр/	6	4	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	Ситуационная задача
1.7	Подготовка к защите и защита виртуальной лабораторной работы "Эффективные показатели дизеля" на сайте <a href="http://stdonline.ru/">http://stdonline.ru/</a> . /Ср/	6	6	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1	0	
<b>Раздел 2. Рабочие процессы и конструкция тепловозных дизелей</b>							
2.1	Процессы газообмена в дизелях: коэффициент молекулярного изменения; периоды газообмена 4-тактных и 2-тактных дизелей. Показатели качества газообмена: коэффициент наполнения; влияние конструктивных и режимных факторов на качество газообмена. Расчет параметров рабочего тела в конце газообмена. Механизмы газораспределения в тепловозных дизелях. /Лек/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Лекция-беседа
2.2	Экспериментальное определение диаграммы фаз газораспределения 4-тактного дизеля. Построение круговой диаграммы и диаграммы хода клапанов. /Пр/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.2Л2.2	0	
2.3	Процесс сжатия: сжатие как термодинамический процесс; средний показатель политропы в процессе сжатия, теплообмен в процессе сжатия; расчет процесса сжатия. Конструкция кривошипно-шатунных механизмов дизелей. Принцип работы и конструкция поршневых колец (компрессионных и маслосъемных). /Лек/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Лекция-беседа
2.4	Определение показателя политропы сжатия по экспериментальной индикаторной диаграмме /Пр/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.2Л2.2	0	
2.5	Процессы топливоподачи и смесеобразования: требования к топливной аппаратуре (ТА); схема и принцип действия ТА с золотниковым регулированием; конструктивные особенности ТА тепловозных дизелей. Способы смесеобразования в дизелях: объемное смесеобразование в разделенных и неразделенных камерах сгорания; пленочное смесеобразование. /Лек/	6	4	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Лекция-беседа
2.6	Анализ экспериментальной характеристики впрыскивания топлива /Пр/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.2Л2.2	0	

2.7	Процесс сгорания: основы теории горения жидкого топлива; фазы сгорания; анализ процесса сгорания по индикаторной диаграмме; кинетическое и диффузионное горение; модели тепловыделения в дизеле. /Лек/	6	4	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Лекция-беседа
2.8	Индикаторные показатели дизеля: индикаторная диаграмма, устройство комплекса «Магистраль», индикаторная работа, индикаторная мощность, среднее индикаторное давление, удельный индикаторный расход топлива, индикаторный к.п.д. Испытание дизеля 4С9/12,5 с расчетом перечисленных выше параметров. /Пр/	6	4	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2	0	Ситуационная задача
2.9	Наддув в дизелях: наддув как средство повышения; мощности; способы наддува; системы наддува, сравнительный анализ; агрегаты наддува. Перспективные системы наддува. Охлаждение НВ: теоретический и действительный эффект. Схемы наддува на тепловозных дизелях. /Лек/	6	4	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Лекция-беседа
2.10	Выполнение виртуальной лабораторной работы "Определение индикаторных показателей дизеля" и подготовка к ее защите. /Ср/	6	6	ПК-3 ПК-4	Л1.2Л2.2 Э2	0	
2.11	Выполнение и подготовка к защите РГР №1 "Расчет рабочего цикла тепловозного дизеля" /Ср/	6	22	ПК-3 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э4	0	
2.12	Построение индикаторной диаграммы в координатах "давление - объем" и "давление - угол поворота кривошипа". Графический метод проф. Брикса /Пр/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	Ситуационная задача
2.13	Выполнение РГР-2 "Построение свернутой и развернутой индикаторной диаграммы по данным теплового расчета дизеля" /Ср/	6	14	ПК-3 ПК-4	Л1.2Л2.2	0	
<b>Раздел 3. Динамика и автоматизация дизеля</b>							
3.1	Основы кинематики и динамики дизелей: перемещение поршня, скорость и ускорение поршня в зависимости от угла поворота к.в. Силы, действующие в механизме движения рядного ДВС. Особенности для V-образных КШМ. Уравновешенность ДВС. Силы и моменты сил инерции. Крутильные колебания. Меры устранения опасных крутильных колебаний. /Лек/	6	4	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Лекция-беседа
3.2	Регулирование и автоматизация двигателей: регулятор частоты оборотов коленчатого вала двигателя; устройства защиты и автоматического регулирования тепловозного дизеля. /Лек/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.6	0	

3.3	Моделирование рабочего процесса в программе "Дизель-РК". Основные положения математической модели проф. Разлейцева. Дополнения, внесенные проф. Кулешовым. Интерфейс программы. Подготовка исходных данных, расчет с удаленным доступом к серверу МВТУ им. Баумана. Анализ полученных результатов. /Пр/	6	4	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3 Э6	0	Ситуационная задача
3.4	Силы инерции в КШМ, расчет суммарной силы, приложенной к оси поршневого пальца. /Пр/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
3.5	Выполнение и подготовка к защите РГР №3: «Динамический расчет тепловозного дизеля». /Ср/	6	16	ПК-3 ПК-4	Л1.2Л2.2 Э3 Э6	0	
<b>Раздел 4. Испытания тепловозного дизеля</b>							
4.1	Режимы работы и испытание двигателей: Характеристики комбинированного двигателя; нагрузочные устройства; станция реостатных испытаний тепловозного дизеля. /Лек/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Лекция-беседа
4.2	Экспериментальное определение слагаемых внешнего теплового баланса дизеля /Пр/	6	6	ПК-3 ПК-4	Л1.2Л2.2	0	
<b>Раздел 5. Локомотивные газотурбинные установки</b>							
5.1	Газотурбинная установка (ГТУ) как альтернатива дизелю в качестве локомотивной энергетической установки. Отечественный и мировой опыт использования ГТУ на автономных локомотивах. /Лек/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Лекция-беседа
<b>Раздел 6. Промежуточная аттестация</b>							
6.1	Подготовка к зачету в форме компьютерного итогового тестирования. Прохождение пробного тестирования на сайте <a href="http://stdonline.ru/">http://stdonline.ru/</a> /Ср/	6	12	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э5	0	
6.2	Итоговое тестирование /Экзамен/	6	36	ПК-3 ПК-4	Л1.2Л2.2	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Володин А.И.	Локомотивные энергетические установки: Учеб. для вузов жд тр-та	Москва: Желдориздат, 2002,
Л1.2	Коньков А. Ю.	Тепловозные дизели: устройство и основы рабочих процессов: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2018,

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Симсон А.Э., Хомич А.З., Куриц А.А.	Тепловозные двигатели внутреннего сгорания: Учеб. для вузов жд тр-та	Москва: Транспорт, 1987,
Л2.2	Никитин Е.А.	Тепловозные дизели типа Д49	Москва: Транспорт, 1982,
Л2.3	Федотов Г.Б., Левин Г.И.	Топливные системы тепловозных дизелей. Ремонт, испытания, совершенствование	Москва: Транспорт, 1983,



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.4	Баранов В.М.	Дизели и электрические передачи мощности тепловозов: метод. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009,
Л2.5	Коньков А.Ю.	Техническая термодинамика: сб. лекций	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,
Л2.6	Епифанов В. С.	Судовые двигатели внутреннего сгорания	Москва: Альтаир-МГАВТ, 2014, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429991">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429991</a>

**6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Коньков А.Ю., Кочерга В.Г.	Тепловой и динамический расчет тепловозного дизеля: метод. указания на выполнение курсовой работы по дисциплине "Локомотивные энергетические установки"	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009,

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Виртуальная лабораторная работа "Эффективные показатели дизеля"		<a href="http://stdonline.ru/">http://stdonline.ru/</a>
Э2	Виртуальная лабораторная работа "Индикаторные показатели дизеля"		<a href="http://stdonline.ru/">http://stdonline.ru/</a>
Э3	Программный комплекс "Дизель-РК".		<a href="http://www.diesel-rk.bmstu.ru/">http://www.diesel-rk.bmstu.ru/</a>
Э4	Расчетно-графическая работа "Тепловой расчет тепловозного дизеля"		<a href="http://stdonline.ru/">http://stdonline.ru/</a>
Э5	Итоговый тест по дисциплине "Локомотивные энергетические установки"		<a href="http://stdonline.ru/">http://stdonline.ru/</a>
Э6	Методические указания к выполнению РГР-3 "Моделирование рабочего процесса с применением программы "Дизель-РК"		<a href="https://docs.google.com/document/d/1TuZjWdhyfnWzy4c2DP-Dx1S03gRVSUwQaLK7rR4VEsS/edit?usp=sharing">https://docs.google.com/document/d/1TuZjWdhyfnWzy4c2DP-Dx1S03gRVSUwQaLK7rR4VEsS/edit?usp=sharing</a>

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

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415
АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц.АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372
Free Conference Call (свободная лицензия)
Zoom (свободная лицензия)

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

Техэксперт - Профессиональная справочная система
Гарант - Справочно-правовая система
КонсультантПлюс - Справочно-правовая система
do.dvgps.ru - Электронная образовательная среда ДВГУПС

**7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Аудитория	Назначение	Оснащение
4118	Лекционная аудитория	Комплект учебной мебели (40 посадочных мест), меловая доска, стеллажи и макеты, проекционный экран, трибуна, персональный компьютер, мультимедийный проектор, звуковая система. Microsoft Windows 10 (кафедральная электронная лиц., б/с) Дог. № 600 от 30.12.2016, Microsoft Office Pro Plus 2007, лиц. № 45525415.
3116	Лекционная аудитория	Комплект учебной мебели (80 посадочных мест), меловая доска, трибуна, кондиционер (2 шт.), проекционный экран, неттоп, мультимедийный проектор. Microsoft Windows 10 (кафедральная электронная лиц., б/с) Дог. № 600 от 30.12.2016, Microsoft Office 2007 Open License 42726904* (кафедральная электронная лиц., б/с) дог. № 1С-178224 от 17.09.2009.
3322	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Для успешного освоения дисциплины студенту

а) необходимо:

- своевременно выполнять разделы расчетно-графических работ и тестовых заданий;
- сверять правильность расчетных заданий, используя электронные ресурсы;
- посещать практические и лабораторные занятия;
- добиваться прохождения демонстрационных вариантов тестовых программ с положительной оценкой;
- выяснять причины ошибочных выполнений тестовых заданий, находя правильные ответы в учебных изданиях и/или в ходе бесед с преподавателем во время аудиторных занятий.

б) рекомендовано:

- посещать все виды аудиторных занятий;
- перед посещением очередной лекции повторять материал предыдущих лекций;
- просматривать дополнительные источники (рекомендованные в перечне литературы, Интернет, периодические издания).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушением зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа, в форме аудиофайла, в форме видеофайла. Для лиц с нарушением слуха: в печатной форме; в форме электронного документа. Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Специализация: Локомотивы

Дисциплина: Локомотивные энергетические установки

### Формируемые компетенции:

#### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

**2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета**

Текущий контроль проводится в форме выполнения тестовых заданий на компьютере по трем разделам дисциплины: "Эффективные показатели дизеля"; "Индикаторные показатели дизеля"; "Тепловой расчет дизеля" (РГР №1).

Текущий контроль осуществляется также в форме устной беседы со студентом при защите расчетно-графических работ №2 и №3.

Пример возможных вопросов в ходе защиты РГР представлен ниже:

- 1) Поясните различие между двух- и четырехтактным дизелем.
- 2) Опишите последовательность рабочих процессов дизеля по индикаторной диаграмме в координатах "давление - объем"
- 3) Опишите последовательность рабочих процессов дизеля по индикаторной диаграмме в координатах "давление - угол поворота кривошипа"
- 4) Покажите на чертеже поперечного разреза тепловозного двигателя основные элементы (детали, механизмы, агрегаты) двигателя.
- 5) Поясните работу тепловозного дизеля (двух- или четырехтактного), используя чертеж поперечного разреза двигателя.
- 6) Приведите определения и определительные уравнения для эффективной/индикаторной мощности, среднего эффективного/индикаторного давления, эффективного/индикаторного КПД, удельного эффективного/индикаторного расхода топлива дизелем.
- 7) Изобразите характер изменения мощности/КПД/крутящего момента/часового расхода топлива/удельного расхода топлива по нагрузочной/скоростной/тепловозной характеристикам двигателя.
- 8) Определите расход топлива дизелем за данный интервал времени для заданного режима (мощность и число оборотов вала), используя универсальную (многопараметровую) характеристику дизеля.

Промежуточная аттестация (зачет) выполняется в форме компьютерного теста.

### **3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.**

Примерные задания теста

Задание 1

Выберите правильный вариант ответа.

Двигатель непрерывного действия:

- газотурбинный двигатель
- ракетный двигатель
- карбюраторный двигатель
- дизель
- инжекторный (бензиновый) двигатель

Задание 2

Выберите правильный вариант ответа.

Выбрать правильную характеристику события для точки 1 индикаторной диаграммы

- начало подачи топлива
- начало видимого сгорания
- окончание периода индукции
- закрытие впускного клапана

Задание 3

Вставить пропущенное слово.

Индикаторная работа - это работа, которую совершают ГАЗЫ в цилиндре двигателя

Задание 4

Выберите нужное.

Среди перечисленных ниже утверждений одно является ложным

- Индикаторная работа больше эффективной
- Индикаторная мощность больше эффективной
- Индикаторный к.п.д. больше эффективного
- Удельный индикаторный расход топлива больше эффективного
- Среднее индикаторное давление больше эффективного

Задание 5

Выберите правильное.

Теоретически необходимое количество воздуха для сгорания 1 кг топлива зависит ...

- только от состава топлива
- только от содержания углерода в топливе
- от состава топлива и коэффициента избытка воздуха
- только от коэффициента избытка воздуха

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

#### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.

Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.
--	---	---	--	---

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.