

Филиал СамГУПС в г. Саратове

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
СамГУПС в г. Саратове
/Чирикова Л.И./
« 28 » августа 2020 г.

Б1.Б.43.01

Локомотивные энергетические установки рабочая программа дисциплины (модуля)

год начала подготовки (по учебному плану) **2017**

актуализирована по программе **2020**

Кафедра	Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины
Специальность	23.05.03 Подвижной состав железных дорог
Специализация	Локомотивы
Квалификация	Инженер путей сообщения
Форма обучения	Заочная
Объем дисциплины	4 ЗЕТ

Саратов 2020

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Комплексное изучение обучающимися локомотивных энергетических установок на основе системного подхода и принципа непрерывности образования, предусмотренного учебным планом. Углубленное изучение обучающимися общих характеристик и свойств локомотивных энергетических установок, особенностей условий работы, технических требований, методов анализа и расчета технико-экономических параметров локомотивных энергетических установок. Обобщение знаний, полученных обучающимися в ранее изученных дисциплинах.

1.2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

ПСК-1.2 способностью демонстрировать знания локомотивных энергетических установок и условия их эксплуатации, владением методами выбора параметров, методами проектирования, моделирования и ЛЭУ, принципами проведения испытаний и настройки ЛЭУ при изготовлении и эксплуатации, основами расчета технико-экономических параметров основных и вспомогательных систем ЛЭУ

Знать:

Уровень 1 (базовый)	типы и общие характеристики энергетических локомотивных установок
Уровень 2 (продвинутый)	требования, предъявляемые к локомотивным энергетическим установкам
Уровень 3 (высокий)	конструкцию локомотивных энергетических установок

Уметь:

Уровень 1 (базовый)	использовать основные положения расчета параметров работы локомотивных энергетических установок
Уровень 2 (продвинутый)	использовать теоретические методы оценки работы локомотивных энергетических установок
Уровень 3 (высокий)	использовать экспериментальные методы оценки работы локомотивных энергетических установок

Владеть:

Уровень 1 (базовый)	принципами проведения испытаний и настройки локомотивных энергетических установок
Уровень 2 (продвинутый)	современными контрольно-измерительными приборами, используемыми при испытании и настройке локомотивных энергетических установок
Уровень 3 (высокий)	основами расчета технико-экономических параметров основных и вспомогательных систем локомотивных энергетических установок

1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- типы энергетических установок автономных локомотивов и требования, предъявляемые к локомотивным энергетическим установкам (ЛЭУ); условия эксплуатации и особенности проектирования ЛЭУ; принципиальные основы работы, конструкцию и технико-экономические показатели ЛЭУ; системы автоматического регулирования и защиты ЛЭУ; режимы эксплуатации ЛЭУ, методы повышения топливной экономичности и экологической безопасности ЛЭУ; перспективы технического развития и задачи совершенствования ЛЭУ автономных локомотивов;

Уметь:

- использовать основные положения расчета параметров рабочего процесса локомотивных энергетических установок (ЛЭУ) и методы моделирования работы ЛЭУ, теоретические и экспериментальные методы оценки топливной экономичности ЛЭУ и параметров экологической безопасности;

Владеть:

- принципами проведения испытаний и настройки локомотивных энергетических установок (ЛЭУ) при их изготовлении, сдаче и в процессе эксплуатации; современными контрольно-измерительными приборами, используемыми при испытаниях и настройке ЛЭУ; основами расчета технико-экономических параметров основных и вспомогательных систем ЛЭУ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
2.1 Осваиваемая дисциплина		
Б1.Б.43.01	Локомотивные энергетические установки	ПСК-1.2
2.2 Предшествующие дисциплины		
Б1.Б.43.02	Теория и конструкция локомотивов	ПСК-1.3

2.3 Последующие дисциплины

Б1.В.ДВ.04.02	Перспективные энергетические установки подвижного состава	ПК-21, ПСК-1.2
Б1.В.ДВ.05.01	Современные системы регулирования двигателей внутреннего сгорания	ПК-23, ПСК-1.2

3. 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

3.1 Объем дисциплины (модуля)	4 ЗЕТ
-------------------------------	-------

3.2 Распределение академических часов по семестрам (офо)/курсам(зфо) и видам учебных занятий

Вид занятий	№ семестра/курса																						
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		Итого		
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РП	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	
Контактная работа:										10	10											10	10
Лекции										4	4											4	4
Лабораторные																							
Практические										6	6											6	6
Консультации																							
Инд. работа																							
Контроль										9	9											9	9
Сам. работа										125	125											125	125
Итого										144	144											144	144

3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося

Форма контроля	Семестр/курс	Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося	
		Вид работы	Нормы времени, час
		Подготовка к лекциям	0,5 часа на 1 час аудиторных занятий
Экзамен	5	Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
Зачет	-	Подготовка к зачету	9 часов
Курсовой проект	-	Выполнение курсового проекта	72 часа
Курсовая работа	5	Выполнение курсовой работы	36 часов
Контрольная работа	-	Выполнение контрольной работы	9 часов
РГР	-	Выполнение РГР	18 часов
Реферат/эссе	-	Выполнение реферата/эссе	9 часов

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	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Интера кт. часы	Форма занятия
	Раздел 1. Классификация и расчет процесса и параметров локомотивных энергетических установок							
1.1	Введение. Краткая история развития локомотивных энергетических установок (ЛЭУ). Принципы работы паровой машины, газотурбинного двигателя, атомной энергетической установки. Современное состояние развития ЛЭУ. Принципиальные схемы двигателей. Рабочий цикл, основные параметры цикла.	Лек	5	2	ПСК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Э1 Э2		
1.2	Изучение принципа работы и конструкции тепловозных дизелей.	Пр	5	2	ПСК-1.2	Л1.1 Л1.2 М2		

1.3	Рабочий процесс поршневого комбинированного двигателя внутреннего сгорания. Методы расчета рабочего процесса и параметров энергетических установок. Методы расчета рабочего процесса и параметров энергетических установок поршневого комбинированного двигателя. Такты и фазы газораспределения расчет четырехтактных и двухтактных двигателей. Расчётные индикаторные диаграммы.	Ср	5	6	ПСК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Э1 Э2		
1.4	Построение индикаторной диаграммы. Расчёт индикаторных и эффективных показателей работы двигателя. Построение расчетной индикаторной диаграммы. Расчёт среднего индикаторного давления. Индикаторная мощность и КПД эффективная мощность и КПД двигателя.	Ср	5	6	ПСК-1.2	Л1.1 Л1.2		
1.5	Построение индикаторных диаграмм двухтактных и четырехтактных дизелей. Определение основных показателей работы дизеля по индикаторным диаграммам	Ср	5	4	ПСК-1.2	Л1.1 Л1.2 М3 Э1 Э2		
1.6	Определение основных показателей работы дизеля по индикаторным показателям	Пр	5	2	ПСК-1.2	Л1.1 Л1.2 М3 Э1 Э2		
1.7	Принципиальные схемы газотурбинных двигателей. Конструктивные особенности основных узлов газотурбинных двигателей. Рабочий цикл, основные параметры рабочего цикла газотурбинных двигателей. Рабочие процессы в элементах газотурбинного двигателя. Режимы работы и испытание ГТД. Рабочий процесс газотурбинного двигателя и элементы его расчета. Особенности конструкции камеры сгорания и основы расчета. Основные режимы работы и испытание ГТД и его сборочных единиц.	Ср	5	6	ПСК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3		
1.8	Сравнение показателей дизелей и транспортных газотурбинных двигателей.	Ср	5	2	ПСК-1.2	Л1.2 Л2.1 М3 Э1 Э2		
	Раздел 2. Динамический расчет кривошипно-шатунного механизма.							
2.1	Кинематические и динамические характеристики кривошипно-шатунного механизма. Кинематические характеристики движения поршня, их расчёт. Силы, действующие на кривошипно-шатунный механизм.	Ср	5	6	ПСК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		

2.2	Расчетный анализ кинематических характеристик тепловозных дизелей	Ср	5	4	ПСК-1.2	Л1.1 М3		
2.3	Динамический расчет дизеля	Ср	5	4	ПСК-1.2	Л1.1 М3		
2.4	Расчет крутящего момента, построение векторной диаграммы сил	Пр	5	2	ПСК-1.2	Л1.1 М3		
	Раздел 3. Конструктивные особенности локомотивных энергетических установок и их основных систем							
3.1	Конструктивные особенности основных узлов тепловозных двухтактных и четырехтактных двигателей. Принципиальные схемы двигателей. Конструктивные особенности основных узлов дизелей. Рабочий цикл, основные параметры цикла.	Лек	5	2	ПСК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.2		
3.2	Знакомство с эксплуатационными параметрами тепловозных дизелей.	Ср	5	2	ПСК-1.2	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 М3		
3.3	Системы воздухообеспечения ЛЭУ. Назначение и способы наддува четырехтактных и двухтактных двигателей. Схемы воздухообеспечения четырехтактных и двухтактных двигателей. Типы наддува: изобарный, импульсный, с преобразователями импульсов.	Ср	5	6	ПСК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2		
3.4	Топливные системы ЛЭУ. Топливные системы тепловозных дизелей и газотурбинных двигателей. Устройство и принцип работы топливных насосов, форсунок. Характеристики топливной аппаратуры и законы подачи топлива.	Ср	5	6	ПСК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2		
3.5	Изучение конструкции и испытание топливной аппаратуры.	Ср		5	ПСК-1.2	Л1.1 Л1.2 М2 Э1 Э2		
3.6	Системы автоматики ЛЭУ. Структурные схемы автоматических регуляторов частоты вращения коленчатого вала и объединенного регулятора. Процессы регулирования частоты вращения и мощности. Системы пуска и остановки. Устройство автоматической защиты от аварийных режимов.	Ср	5	6	ПСК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2		
3.7	Системы охлаждения и смазки ЛЭУ. Система охлаждения дизеля. Коррозия и кавитационная эрозия в дизелях. Требования к охлаждающей жидкости, водоподготовки. Система смазки дизеля. Требования к маслам, применяемым в дизелях. Причины загрязнения масел в дизелях.	Ср	5	6	ПСК-1.2	Л1.1 Л1.2 4 Э1 Э2		

3.8	Режимы работы тепловозных дизелей в эксплуатации. Эксплуатационные характеристики ЛЭУ. Анализ технико-экономических показателей; системы и устройства регулирования режимов работы энергетических установок и методы повышения их экономичности. Топливная экономичность и надёжность работы.	Ср	5	4	ПСК-1.2	Л1.1 Л1.3		
3.9	Влияние эксплуатационных факторов на показатели работы ЛЭУ. Влияние атмосферных условий и режимов работы на показатели работы ЛЭУ. Взаимосвязь характеристик ЛЭУ с тяговыми свойствами и технико-экономическими показателями локомотива. ЛЭУ и вопросы безопасности движения поезда.	Ср	5	4	ПСК-1.2	Л1.1 Л2.1		
3.10	Топливо и продукты сгорания. Вредные выбросы тепловозных дизелей. Характеристики дизельного топлива и его состав, альтернативные виды топлив. Коэффициент избытка воздуха для сгорания топлива, теоретически необходимое и действительное количество воздуха, количество и состав продуктов сгорания. Теплёмкость, энтальпия и внутренняя энергия воздуха и продуктов сгорания. Токсичность и дымность отработавших газов.	Ср	5	4	ПСК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2		
Раздел 4. Подготовка к занятиям, выполнение курсовой работы								
4.1	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	Ср	5	6	ПСК-1.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 М2 М3		
4.2	Подготовка к лекциям	Ср	5	2	ПСК-1.2	Л1.2 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2		
4.3	Выполнение курсовой работы	Ср	5	36	ПСК-1.2	Л1.2 Л2.1 Л2.2 М1		

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля), с указанием уровней их освоения, приведены в разделе 1 рабочей программы.

Этапы освоения компетенций контролируются посредством текущего контроля и промежуточной аттестации:

Текущий контроль освоения компетенций:

- устный опрос в начале и в конце лекций;
- выполнение практических заданий;
- выполнение тестовых заданий;
- отчет по лабораторным работам;
- выполнение курсовой работы.

Промежуточная аттестация:

- экзамен;
- защита курсовой работы

Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код	Дескрипторы	Оценочные средства/формы контроля			
		Отчет по практ. работе	Защита КР	Тест	экзамен
ПСК-1.2	знает	+	+	+	+
	умеет	+	+		+
	владеет		+	+	+

5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Критерии формирования оценок по результатам дискуссии

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, информация представлена в переработанном виде.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы, представляет наглядный материал, помогающий слушателям запомнить основные пункты выступления.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации в презентации.

Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 60% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 59% и менее от общего объема заданных тестовых вопросов.

Критерии формирования оценок по защите практических и лабораторных работ

«Зачтено» – получают обучающиеся, оформившие отчет в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проведенного анализа без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

«Не зачтено» – ставится за отчет, в котором отсутствуют обобщающие выводы, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

Виды ошибок:

- грубые: неумение сделать обобщающие выводы и выявить основные тенденции; неправильные расчеты в области обеспечения безопасности; незнание анализа показателей.

- негрубые: неточности в выводах по оценке основных тенденций изменения; неточности в формулах и определениях различных категорий.

Критерии формирования оценок по защите курсовых работ

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов выполненной курсовой работы: содержание базовых понятий; умение излагать разделы выполненной курсовой работы с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение содержанием, а также методикой выполнения курсовой работы должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов выполненной курсовой работы: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения излагать разделы выполненной курсовой работы и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал методику выполнения курсовой работы, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов всех разделов выполненной курсовой работы: умением излагать базовые понятия разделов выполненной курсовой работы. Однако знание базовых понятий разделов курсовой работы не подкрепляются конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов всех разделов выполненной курсовой работы: умением излагать базовые понятия разделов выполненной курсовой работы. У обучающегося слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки

Критерии формирования оценок по экзамену

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы к экзамену:

1. Двигатели внутреннего сгорания, история и перспективы их развития.
2. Схемы транспортных газотурбинных установок.
3. Классификация и циклы работы ДВС.
4. Циклы транспортных газотурбинных установок, их характеристики.
5. Обобщенный цикл поршневого ДВС и его характерные параметры.
6. Методы и средства диагностирования ЛЭУ.
7. Цикл поршневого ДВС с подводом тепла в процессе $V=\text{const}$.
8. Определение характеристик работы компрессора, КПД компрессора.
9. Цикл поршневого ДВС с подводом тепла в процессе $P=\text{const}$.
10. Цикл поршневого ДВС со смешанным подводом тепла.
11. Определение характеристик работы турбины, КПД турбины.
12. Действительный цикл поршневого ДВС, особенности расчета.
13. Характеристики работы камеры сгорания ГТД, основы расчета.
14. Основные показатели работы ГТД, последовательность расчета.
15. Построение диаграммы рабочего цикла ГТД, расчет параметров в характерных точках.
16. Топливные системы ЛЭУ, конструкция и принцип работы форсунок.
17. Конструктивные особенности и основные характеристики двухтактных двигателей.
18. Конструктивные особенности основных узлов и характеристики четырехтактных двигателей.
19. Особенности расчета многоступенчатых газовых турбин, параметры многоступенчатых турбин.
20. Особенности расчета многоступенчатых осевых компрессоров.
21. Процессы наполнения и продувки четырехтактных и двухтактных дизелей.
22. Процесс сжатия. Расчет основных параметров.
23. Процесс смесеобразования в дизелях. Типы камер сгорания.
24. Особенности процессов самовоспламенения и горения в дизелях.
25. Процессы наполнения и продувки двухтактного дизеля.
26. Характерные периоды процессов горения в дизелях. Расчет основных параметров продуктов сгорания.
27. Виды и методы испытания ЛЭУ.
28. Вредные выбросы тепловозных дизелей.
29. Процесс расширения. Расчет основных параметров.
30. Перспективы совершенствования конструкции и параметров ЛЭУ.
31. Основные параметры действительного цикла дизелей. Расчет параметров по индикаторной диаграмме.
32. Применение альтернативных видов топлив, основные трудности.
33. Эффективные характеристики дизеля. Расчет эффективных характеристик.
34. Системы охлаждения дизелей, основные характеристики.
35. Среднее индикаторное давление. Расчет индикаторного давления по индикаторной диаграмме.
36. Системы автоматики ЛЭУ.
37. Тепловой баланс ДВС, пути снижения потерь энергии.
38. Динамический расчет кривошипно-шатунного механизма.
39. Совместная работа дизеля и агрегатов наддува.
40. Построения векторной диаграммы сил, действующих на шейку кривошипа коленчатого вала.
41. Влияние эксплуатационных факторов на работу дизеля.
42. Схема и расчет турбокомпрессора системы наддува.
43. Режим работы ЛЭУ, пути снижения непроизводительного расхода топлива
44. Основы моделирования рабочего процесса комбинированного двигателя на ЭВМ.
45. Крутильные колебания, уравнивание дизелей.
46. Конструктивные особенности и характеристики основных узлов газотурбинных двигателей.
47. Использование математических моделей в эксплуатации и при проектировании дизелей.
48. Конструкция, принцип работы и основные характеристики агрегатов наддува.
49. Устройства автоматической защиты от аварийных режимов работы.
50. Влияние атмосферных условий и режимов работы на показатели работы ЛЭУ

Примеры тестовых заданий

1. Дайте определение дизельному двигателю {= Тепловая машина циклического действия с непосредственным впрыском ~Четырехтактный двигатель с турбонаддувом ~Тепловой двигатель, работающий по замкнутому циклу}
2. Назовите основной тип ЛЭУ автономных локомотивов {= Тепловозный дизельный двигатель с турбонаддувом ~Паросиловая установка с конденсацией пара. ~Газотурбинный двигатель с регенерацией тепла. ~Паротурбинная установка с конденсацией пара и рекуперацией теплоты.}
3. Чем охлаждаются поршни в тепловозных дизелях. {= Маслом и воздухом. ~Водой и топливом. ~Маслом и водой. ~Водой и воздухом.}
4. Какая схема продувки применена на дизеле 10Д100. {= Прямотно-щелевая. ~Прямотно-клапанная. ~Клапанно-щелевая. ~Клапанно-петлевая.}

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Критерием успешности освоения учебного материала, обучающимся является экспертная оценка преподавателя регулярности посещения обязательных учебных занятий, результатов соответствующих тестов, методико-практических заданий.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости включают в себя вопросы к теоретическим занятиям, практические задания, методико-практические задания при прохождении практических занятий, контрольные тесты.

Промежуточная аттестация основывается на оценке знаний при ответе на контрольные вопросы и выполнении контрольных тестов, выполнении методико-практических заданий в соответствии с прописанными процедурами, оформлением результатов работы. После прохождения лекционного курса итоговый контроль производится в тестовой системе "MOODLE".

Описание процедуры оценивания «Дискуссия». Дискуссия организуется в ходе проведения лекционных занятий. Для эффективного хода дискуссии обучающиеся могут быть поделены на группы, отстаивающие разные позиции по одному вопросу. Преподаватель контролирует течение дискуссии, помогает обучающимся подвести её итог, сформулировать основные выводы и оценивает вклад каждого участника дискуссии в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Отчет по лабораторным работам» После выполнения каждой лабораторной работы обучающийся оформляет отчет, который включает результаты измерений и выводы. Защита полученных результатов проводится в виде устного опроса обучающихся в малой группе по 2-4 человека. Отчет принимается, если обучающиеся аргументированно отвечают на все вопросы по теме лабораторной работы. В случае незачета обучающиеся проходят собеседование повторно после предварительной подготовки.

Описание процедуры оценивания «Отчет по практическим занятиям» После проведения практических занятий обучающийся предоставляет отчет с выполненными заданиями. Отчет принимается, если все задания выполнены без ошибок. Если имеются ошибки, в том числе и по оформлению, то обучающийся должен переделать отчет и сдать его повторно.

Описание процедуры оценивания «Тестирование». Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>). Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования, обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Защита курсовой работы» После выполнения курсовой работы обучающимся проводится защита полученных результатов. Защита полученных результатов проводится в виде индивидуального устного опроса обучающегося. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Экзамен». Экзамен принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Экзамен может проводиться как в форме ответа на вопросы билета, так и в иных формах (тестирование, коллоквиум, диспут, кейс, эссе, деловая или ролевая игра, презентация проекта или портфолио). Форма определяется преподавателем. Исходя из выбранной формы, описывается методика процедуры оценивания.

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать 0,35 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

В случае использования обучающимся во время экзамена не разрешенных пособий преподаватель отстраняет его от экзамена, выставляет неудовлетворительную оценку в зачетную ведомость.

Попытка общения с другими обучающимися или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные перемещения и т.п. являются основанием для удаления обучающегося из аудитории и последующего проставления в ведомость неудовлетворительной оценки.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	Логинова, Е.Ю.	Электрическое оборудование локомотивов : учебник [электронный ресурс]	Москва : ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2014. – 576 с	ЭБС «УМЦ ЖДТ»
Л1.2	В. Д. Шаров, Н. М. Хуторянский	Локомотивные энергетические установки : учебное пособие	М. : РГОТУПС, 2007. - 88 с.	55
Л1.3	А. И. Володин, В. З. Зюбанов, В. Д.	Локомотивные энергетические установки : учебник для вузов ж.-д.	М. : ИПК "Желдориздат", 2002.	15

	Кузьмич и др. ; под ред. А. И. Володина	трансп.	- 718 с.	
--	---	---------	----------	--

6.1.2 Дополнительная литература

Л2.1	А. Э. Симсон, А. З. Хомич, А. А. Куриц и др	Тепловозные двигатели внутреннего сгорания : Учебник для вузов железнодорожного транспорта. -2-е изд., перераб. и доп.	М.: Транспорт, 1987. - 536 с.:а-ил.	10
Л2.2	Грищенко, А.В.	Новые электрические машины локомотивов : Учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта [электронный ресурс]	Москва : ГОУ ЭБС «УМЦ ЖДТ», 2008. – 271 с.	ЭБС «УМЦ ЖДТ»
Л2.3	В.Г. Щербаков [и др.] ; под ред. В.Г. Щербакова, А.Д. Петрушина	Тяговые электрические машины : Учебник [электронный ресурс]	Москва : ФГБОУ«УМЦ ЖДТ» , 2016. – 641 с.	ЭБС «УМЦ ЖДТ»

6.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
М1	Носырев Д.Я., Муратов А.В., Петухов С.А.	Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Локомотивные энергетические установки" [Электронное издание] : для студ. спец. 23.05.03 Подвижной состав ж. д. специализ. Локомотивы очн. и заоч. форм обуч. (3608)	Самара: СамГУПС, 2014.-30с.	в лок. сети вуза
М2	Носырев Д.Я. и др.	Локомотивные энергетические установки [Текст] : метод. указ. к вып. лаб. работ для обуч. по спец. 23.05.03 Подвижной состав ж. д. специализ. Локомотивы очн. и заоч. форм обуч.(3886)	Самара: СамГУПС, 2015	в лок. сети вуза
М3	Носырев Д.Я., Муратов А.В., Фролов С.Г.	Локомотивные энергетические установки [Текст] : метод. указ. к прак. занятиям и самост. работе для студ. спец. 190301.65 Л очн. и заоч. форм обуч. (3043)	Самара: СамГУПС, 2012	в лок. сети вуза

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Наименование ресурса	Эл.адрес
Э1	Вестник "ВНИИЖТ": периодический журнал	www.vniizht.ru.
Э2	Наука и транспорт: периодический журнал	www.rostransport.com

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции, практические и лабораторные занятия. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации и указания на самостоятельную работу.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие - лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций - сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое (конспектирование) приносит больше вреда, чем пользы.

Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно записи осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку, Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине. Практическое занятие предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий. При подготовке к занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

8.1 Перечень программного обеспечения

8.1.1 Open Office

8.2 Перечень информационных справочных систем

8.2.1 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <http://elibrary.ru>

8.2.2 «Лань» - электронно-библиотечная система. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

8.2.3 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Режим доступа: <http://window.edu.ru>

8.2.4 ЭБС BOOK.RU. Режим доступа: <https://www.book.ru/>

8.2.5 ЭБ «УМЦ ЖДТ» режим доступа: <https://umzdt.ru/books/>

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

Контактная работа с обучающимися проводится в соответствии с расписанием занятий.

Лекционная аудитория (50 и более посадочных мест) и аудитория для проведения практических занятий (25 и более посадочных мест) оборудованные учебной мебелью; неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС) и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося