

Филиал СамГУПС в г. Саратове

УТВЕРЖДАЮ

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

Б1.В.07

Локомотивные энергетические установки

Кафедра	Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины
Направление подготовки	23.05.03 Подвижной состав железных дорог
Специализация	Локомотив
Квалификация	Инженер путей сообщения
Форма обучения	Заочная
Объем дисциплины	7 ЗЕТ

Контактная работа:							14,85	14,85	8,65	8,65			23,5	23,5
Лекции							4	4	4	4			8	8
Лабораторные														
Практические							6	6	4	4			10	10
Консультации							4,85	4,85	0,25	0,25			5,1	5,1
Инд. работа														
Контроль							6,65	6,65	3,75	3,75			10,4	10,4
Сам. работа							158,5	158,5	59,6	59,6			218,1	218,1
Итого							180	180	72	72			252	252

3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося

Форма контроля	Курс		Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося	
			Вид работы	Нормы времени, час
Экзамен	4		Подготовка к лекциям	0,5 часа на 1 час аудиторных занятий
Зачет	5		Подготовка к практическим/	1 час на 1 час аудиторных занятий
Курсовой проект	4		Подготовка к зачету	9 часов (офо)
Курсовая работа	-		Выполнение курсового проекта	72 часа
Контрольная работа	5		Выполнение курсовой работы	36 часов
РГР	-		Выполнение контрольной работы	9 часов
			Выполнение РГР	18 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	Интер акт. 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	4	0,5	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Э1 Э2		
1.2	Изучение принципа работы и конструкции тепловозных дизелей.	Пр	4	1	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л1.2 М2		
1.3	Рабочий процесс поршневого комбинированного двигателя внутреннего сгорания. Методы расчета рабочего процесса и параметров энергетических установок.	Лек	4	0,5	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Э1 Э2		
	Методы расчета рабочего процесса и параметров энергетических установок поршневого комбинированного двигателя. Такты и фазы газораспределения расчет четырехтактных и двухтактных двигателей. Расчётные индикаторные диаграммы.	Ср	4	12	ПКС-1; ПКС-7.			
1.4	Расчет рабочего процесса и параметров энергетических установок поршневого комбинированного двигателя	Пр	4	1	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 М1		

1.5	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.	Лек	4	0,5	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л1.2, Л2.1-Л2.3		
1.6	Построение индикаторных диаграмм двухтактных и четырехтактных дизелей. Определение основных показателей работы дизеля по индикаторным диаграммам	Ср	4	12	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л1.2 М1 Э1 Э2		
1.7	Определение основных показателей работы дизеля по индикаторным показателям	Пр	4	1	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л1.2 М3 Э1 Э2		
1.8	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	4	12	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л1.2, Л2.1-Л2.3		
1.9	Сравнение показателей дизелей и транспортных газотурбинных двигателей.	Пр	4	1	ПКС-1; ПКС-7.	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.	Лек	7	0,5	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л1.2, Л2.1-Л2.33		
2.2	Расчетный анализ кинематических характеристик тепловозных дизелей. Динамический расчет дизеля	Ср	4	12	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л1.2, Л2.1-Л2.3, М2		
2.3	Расчет крутящего момента, построение векторной диаграммы сил	Пр	4	1	ПКС-1; ПКС-7.	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.	Лек	4	0,5	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л1.2, Л2.1-Л2.3		

	Конструктивные особенности основных узлов дизелей. Рабочий цикл, основные параметры цикла.							
3.2	Знакомство с эксплуатационными параметрами тепловозных дизелей.	Ср	4	10	ПКС-1; ПКС-7.	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.	Лек	4	0,5	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л1.2, Л2.1-Л2.3, 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.	Лек	4	0,5	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2		
3.5	Изучение конструкции и испытание топливной аппаратуры.	Пр	4	1	ПКС-1; ПКС-7.	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.	Лек	4	0,5	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2		
3.7	Системы пуска и остановки. Устройство автоматической защиты от аварийных режимов.	Ср	4	10,5	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л1.2, Л2.1-Л2.3, Э1-Э3		
	Раздел 4 Системы охлаждения и смазки ЛЭУ. Режимы работы тепловозных дизелей в эксплуатации.							
4.1	Системы охлаждения и смазки ЛЭУ. Система охлаждения дизеля. Коррозия и кавитационная эрозия в дизелях. Требования к охлаждающей жидкости, водоподготовки.	Лек	5	0,5	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л1.2 4 Э1 Э2		
4.2	Расчет систем охлаждения	Пр	5	1	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л1.2, Л2.1-Л2.3, М1		
4.3	Система смазки дизеля. Требования к маслам, применяемым в дизелях. Причины загрязнения масел в дизелях.	Лек	5	0,5	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3		
4.4	Расчет системы смазки	Пр	5	1	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л1.2, Л2.1-Л2.3, М1		
4.5	Режимы работы тепловозных дизелей в эксплуатации. Эксплуатационные характеристики ЛЭУ.	Ср	5	6	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л1.3		
4.6	Расчет режимов работы тепловозных дизелей в эксплуатации	Ср	5	6	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л1.2, Л2.1-Л2.3, М1		

4.7	Анализ технико-экономических показателей; системы и устройства регулирования режимов работы энергетических установок и методы повышения их экономичности. Топливная экономичность и надёжность работы.	Лек	5	0,5	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3		
4.8	Изучение системы и устройства регулирования режимов работы энергетических установок	Ср	5	6	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л1.2, Л2.1-Л2.3, М1		
4.9	Влияние эксплуатационных факторов на показатели работы ЛЭУ. Влияние атмосферных условий и режимов работы на показатели работы ЛЭУ..	Лек	5	0,5	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л2.1		
4.10	Расчет показателей работы ЛЭУ с учетом атмосферных условий	Пр	5	1	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3		
4.11	Взаимосвязь характеристик ЛЭУ с тяговыми свойствами и технико-экономическими показателями локомотива. ЛЭУ и вопросы безопасности движения поезда	Лек	5	1	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2		
4.12	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.	Лек	5	1	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2		
4.13	Расчет коэффициента избытка воздуха для сгорания топлива	Пр	5	1	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л2.1 Л2.2 М1		
4.14	Теплоемкость, энтальпия и внутренняя энергия воздуха и продуктов сгорания. Токсичность и дымность отработавших газов.	Ср	5	6	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3		
4.15	Расчет теплоемкости, энтальпии	Ср	5	6	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л2.1 Л2.2 М1		
4.16	Расчет внутренней энергии воздуха и продуктов сгорания.	Ср	5	5,6	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л2.1 Л2.2 М1		
	Раздел 5. Подготовка к занятиям, выполнение курсовой работы							
5.1	Подготовка к практическим занятиям	Ср	4,5	10	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 М1		
5.2	Подготовка к лекциям	Ср	4,5	4	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.2 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2		
5.3	Подготовка к зачету	Ср	5	9	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.2 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2		
5.4	Подготовка к экзамену	Ср	4	9	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.2 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2		
	Выполнение контрольной работы	Ср	5	9	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.2 Л2.1 Л2.2 М2		
5.5	Выполнение курсового проекта	Ср	4	72	ПКС-1; ПКС-7.	Л1.2 Л2.1 Л2.2 М2		

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;
- выполнение курсового проекта.

Промежуточная аттестация:

- экзамен;
- защита курсового проекта.

Код компетенции	Планируемые результаты (показатели компетенций)	Оценочные средства/формы контроля					
		Опрос по контрольной работе	Опрос по темам практических работ	Отчет по курсовому проекту	Тесты	Зачет	Экзамен
ПКС-1; ПКС-7	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 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 курсового проекта

«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 выполнению контрольной работы

«Зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения контрольной работы. Обучающийся полностью владеет информацией о нормативных документах, регулирующих хозяйственные процессы в организации; на основании данных о финансовой деятельности может решить все поставленные в задании задачи.

«Не зачтено» - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при выполнении работы устаревшую нормативную базу, в качестве исходных данных выступили данные учебника, а не реальной организации.

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.

Критерии формирования оценок по зачету

«Зачтено» - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его 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.

«Не зачтено» - выставляется в том случае, когда студент 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

Примерная тема курсового проекта

«Расчет рабочего цикла и системы наддува, определение главных технико-экономических показателей тепловозного дизеля»:

Расчет ЛЭУ типа Д49;
расчет ЛЭУ типа Д100;
расчет ЛЭУ типа ПД1М;
расчет ЛЭУ типа 14Д40,
расчет ЛЭУ типа 11Д45,
расчет ЛЭУ типа К6S310DR.

Работа выполняется по вариантам, задание приведено в методических указаниях по выполнению курсового проекта.

Разделы курсового проекта:

1. ВЫБОР ТИПА И РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЛЭУ.
2. РАСЧЕТ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА ЛЭУ И ЕГО ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ.
3. РАСЧЕТ И ПОСТРОЕНИЕ ИНДИКАТОРНОЙ ДИАГРАММЫ.
4. РАСЧЕТ СИЛ, ДЕЙСТВУЮЩИХ В КРИВОШИПНО-ШАТУННОМ МЕХАНИЗМЕ.
5. ПРИБЛИЖЕННЫЙ РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ДЕТАЛЕЙ КШМ.
6. РАЗРАБОТКА ЧЕРТЕЖА ПОПЕРЕЧНОГО РАЗРЕЗА ДИЗЕЛЯ И УЗЛА.

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

Вопросы к зачету

1. Системы охлаждения и смазки ЛЭУ. Система охлаждения дизеля.
2. Коррозия и кавитационная эрозия в дизелях. Требования к охлаждающей жидкости, водоподготовки.
3. Расчет систем охлаждения
4. Система смазки дизеля. Требования к маслам, применяемым в дизелях. Причины загрязнения масел в дизелях.
5. Расчет системы смазки
6. Режимы работы тепловозных дизелей в эксплуатации. Эксплуатационные характеристики ЛЭУ.
7. Расчет режимов работы тепловозных дизелей в эксплуатации
8. Анализ технико-экономических показателей; системы и устройства регулирования режимов работы энергетических установок и методы повышения их экономичности.
9. Топливная экономичность и надёжность работы.
10. Системы и устройства регулирования режимов работы энергетических установок
11. Взаимосвязь характеристик ЛЭУ с тяговыми свойствами и технико-экономическими показателями локомотива.
12. ЛЭУ и вопросы безопасности движения поезда
13. Топливо и продукты сгорания. Вредные выбросы тепловозных дизелей.
14. Характеристики дизельного топлива и его состав, альтернативные виды топлив.
15. Коэффициент избытка воздуха для сгорания топлива, теоретически необходимое и действительное количество воздуха, количество и состав продуктов сгорания.
16. Теплоемкость, энтальпия и внутренняя энергия воздуха и продуктов сгорания.
17. Токсичность и дымность отработавших газов.
18. Расчет теплоемкости, энтальпии
19. Расчет внутренней энергии воздуха и продуктов сгорания.

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.

{= Прямотночно-щелевая. ~Прямотночно-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 «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 обучающий 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 курсового проекта» После выполнения курсового проекта обучающимся проводится защита полученных результатов. Защита полученных результатов проводится в виде публичного устного выступления 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.

Описание процедуры оценивания «Зачет». Зачет может проводиться как в форме устного или письменного ответа с последующим собеседованием на вопросы билета, так и в форме тестирования. При проведении зачета в форме устного ответа на вопросы билета обучающемуся предоставляется 20 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету не должен превышать 0,25 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2. Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

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, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	Логинова, Е.Ю.	Электрическое оборудование локомотивов: учебник [электронный ресурс]	Москва: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2014. – 576 с	ЭБ «УМЦ ЖДТ»
Л1.2	В. Д. Шаров, Н. М. Хуторянский	Локомотивные энергетические установки: учебное пособие	М.: РГОТУПС, 2007. - 88 с.	55
Л1.3	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.	ЭБ «УМЦ ЖДТ»

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	А. И. Володин, В. З. Зюбанов, В. Д. Кузьмич и др.; под ред. А. И. Володина	Локомотивные энергетические установки: учебник для вузов ж.-д. трансп.	М.: ИПК "Желдориздат", 2002. - 718 с.	15
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.	ЭБ «УМЦ ЖДТ»
Л2.3	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

6.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
М1	Носырев Д.Я., Муратов А.В., Фролов С.Г.	Локомотивные энергетические установки [Текст] : метод. указ. к практ. занятиям и самост. работе для студ. спец. 190301.65 Л очн. и заоч. форм обуч. (3043)	Самара: СамГУПС, 2012	в лок. сети вуза
М2	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

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 обучающимися. 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, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

8.1 Перечень программного обеспечения

8.1.1	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://umczt.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	