

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Чирикова Лилия Ивановна МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Должность: Директор ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Дата подписания: 15.03.2022 12:35:37

Уникальный программный ключ: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

750e77304b0653245c017948579c90936e052614fee591b67c44e0ead5

**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(СамГУПС)**

Филиал СамГУПС в г. Саратове

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

СамГУПС в г. Саратове

/Чирикова Л.И./

« 28 » августа 2020 г.

Б1.В.09

Теория тяги поездов

рабочая программа дисциплины (модуля)

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. Целью освоения дисциплины является формирование теоретических знаний в оценке механических и электротяговых характеристик подвижного состава, сцепления колес с рельсами и методик расчет тяговых характеристик.														
1.2. Задачами дисциплины является обучение студентов применению теоретических знаний и методов расчета на практике.														
1.3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)														
ПКС-5 Способен организовывать мероприятия по обеспечению безопасности движения поездов														
Индикатор	ПКС-5.2. Знает конструкцию, устройство и принцип действия тормозных систем локомотивов, Способен организовывать контроль технического состояния тормозных систем локомотивов.													
Индикатор	ПКС-5.3. Умеет производить расчет тормозной силы и тормозного пути, тяговые расчеты.													
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:														
Знать:														
электротяговые и тяговые характеристики локомотивов различных видов постоянного и однофазного тока в режимах тяги и электрического торможения, их устройство, техническую и коммерческую эксплуатацию; систему их технического обслуживания и ремонта; основы тяговых расчетов.														
Уметь:														
выявлять неисправности ходовых частей, методы расчета и построения скоростных электротяговых и тяговых характеристик локомотивов с учетом влияния изменения их параметров; выполнения тяговых расчетов, в том числе с использованием персональных компьютеров применительно к заданным условиям;														
Владеть:														
навыков разработки алгоритма выполнения тяговых расчетов; методами определения сопротивления движению поезда, его массы практического применения математических пакетов Excel и Mathcad при решении поставленных задач; определения степени использования тяговых свойств, мощности ЭПС и экономичности его работы в различных условиях движения.														
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ														
Код дисциплины	Наименование дисциплины										Коды формируемых компетенций			
2.1 Осваиваемая дисциплина														
Б1.О.09	Теория тяги поездов										ПКС-5			
2.2 Предшествующие дисциплины														
Б1.О.32	Организация обеспечения безопасности движения и автоматические тормоза										ПКО-1			
2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины														
Б1.В.07	Локомотивные энергетические установки										ПКС-1; ПКС-7			
Б1.В.10	Электрические передачи локомотивов										ПКС-1; ПКС-7			
2.4 Последующие дисциплины														
Б1.В.13	Техническая диагностика локомотивов										ПКС-4			
Б1.В.14	Эксплуатация и техническое обслуживание локомотивов										ПКС-1; ПКС-2; ПКС-5			
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		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Контактная работа:									13,75	13,75			13,75	13,75
<i>Лекции</i>									4	4			4	4
<i>Лабораторные</i>														
<i>Практические</i>									8	8			8	8
<i>Консультации</i>									1,75	1,75			1,75	1,75
<i>Инд. работа</i>														
Контроль									3,75	3,75			3,75	3,75
Сам. работа									126,5	126,5			126,5	126,5
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						
Экзамен	-	Подготовка к лекциям						0,5 часа на 1 час аудиторных занятий						
		Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям						1 час на 1 час аудиторных занятий						
Зачет	5	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. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / курс	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме	
							К-во ак. часов	Форма занятия
	Раздел 1. Транспортные средства и структура тяговых элементов							
1.1	Общие сведения о тяговом подвижном составе (ТПС) и вагонах. Влияние технических характеристик грузовых, пассажирских вагонов и мотор-вагонного подвижного состава на организацию грузового и пассажирского движения.	Ср	5	6	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		
1.2	Правила тяговых расчетов и их значение на железнодорожном транспорте.	Пр	5	1	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1, Э2		
	Раздел 2 Силы, действующие на поезд, режимы движения. Уравнение движения поезда и методы его решения							
2.1	Продольная динамика на горизонтальных участках пути и переломах профиля. Движение в кривых. Управление движением длинно-составных поездов. Требования безопасности движения. Техно-экономическая эффективность эксплуатации большегрузных и длинно-составных поездов	Лек	5	0,5	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		
2.2	Уравнение движения поезда, его вывод и анализ. Режимы движения. Законы движения поезда как материальной точки. Особенности движения большегрузных и длинно-составных поездов.	Лек	5	0,5	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		
2.2	Сила тяги, ее образование и расчет. Реализация силы тяги. Факторы, ограничивающие силу тяги.	Пр	5	1	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		
2.4	Сила сцепления колес локомотива с рельсами. Учет упругости материала бандажа и рельса.	Пр	5	1	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		
2.5	Влияние конструкции механической части ЭПС на силу сцепления. Влияние электрической части ЭПС на использование силы сцепления. Метеорологические условия и физико-механические свойства материала бандажа и рельса как факторы, во многом определяющие силу	Лек	5	0,5	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		

	сцепления.							
2.6	Коэффициент сцепления. Методика экспериментального определения коэффициента сцепления. Законы распределения значений коэффициента сцепления.	Ср	5	6	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		
2.7	Оценка влияния режимов трогания поезда, колебаний подвижного состава, типа тягового привода, пульсаций вращающего момента тягового двигателя на зоны распределения значений коэффициента сцепления.	Ср	5	6	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		
2.8	Расчетные формулы значений коэффициента сцепления.	Пр	5	1	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1, Э2		
2.9	Силы сопротивления движению поезда. Силы основного сопротивления движению. Их определение и расчет. Силы ополнительного сопротивления движению при движении поезда на подъеме и в кривых участках пути. Силы полного сопротивления движению. Мероприятия по снижению сил сопротивления движению.	Лек	5	0,5	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		
2.10	Силы сопротивления движению при трогании поезда с места, работе при низких температурах и в тоннелях. Характеристики режима тяги ЭПС постоянного и однофазно-постоянного тока	Ср	5	6	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		
	Раздел 3 Тяговые характеристики ЭПС							
3.1	Анализ характеристик ЭПС при различных системах тяги и возбуждения тяговых двигателей. Влияние изменения параметров колесно-моторного блока и условий питания тяговых двигателей на характеристики ЭПС. Процесс перехода на другое напряжение. Изменение характеристик ЭПС при регулировании МДС тяговых двигателей. Эффективность дискретного и непрерывного регулирования силы тяги ЭПС.	Лек	5	0,5	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		
3.2	Влияние характеристик полупроводниковых преобразователей ЭПС однофазно-постоянного тока на тяговые свойства и характеристики режима тяги.	Ср	5	6	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		
3.3	Анализ механической и электрической устойчивости. Методы компенсации	Ср	5	6	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		

	расхождения характеристик тяговых двигателей в условиях эксплуатации.							
3.4	Системы электроподвижного состава с бесколлекторными тяговыми двигателями. Технико-экономические преимущества применения бесколлекторных тяговых двигателей. Специфика систем полупроводниковых преобразователей и условия их работы. Характеристики ЭПС с вентильными и асинхронными тяговыми двигателями.	Лек	5	0,5	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		
3.5	Регулирование режимов работы тяговых двигателей. Условия стабильности характеристик.	Пр	5	1	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		
3.6	Энергетические показатели систем ЭПС с бесколлекторными тяговыми двигателями.	Пр	5	1	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		
3.7	Характеристики режимов при механическом и электрическом торможении. Механическое торможение поезда. Расчет тормозных сил. Требования к системам электрического торможения. Анализ механической устойчивости систем торможения. Электрическая устойчивость системы электрического торможения.	Лек	5	0,5	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		
3.8	Характеристики режима тяги ЭПС постоянного и однофазно-постоянного тока.	Ср	5	6	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		
3.9	Ограничение режимов электрического торможения. Эффективность использования реостатного и рекуперативного торможения на дорогах постоянного и однофазно-постоянного тока.	Ср	5	6	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		
3.10	Цели и методы тяговых расчетов. Характеристика методов интегрирования уравнения движения поезда: аналитического, графического, графоаналитического, численного на ЭВМ. Алгоритм расчета. Спрямление и приведение профиля пути. Характеристики методов численного интегрирования уравнения движения поезда.	Ср	5	6	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		
3.11	Методика проведения тягового расчета с учетом длины поезда. Продольные динамические силы в поезде: природа образования, методы определения, способы ограничения. Выбор наиболее выгодного режима движения	Пр	5	1	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		

	Раздел 4 Геометрические характеристики ЭПС. Тепловые характеристики оборудования		5					
4.1	Определение массы поезда. Характеристика грузового и пассажирского движения. Характеристики ЭПС и вагонного парка. Ограничения режимов движения. Расчетный подъем, спуски вредные и безвредные.	Лек	5	0,5	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		
4.2	Определение массы грузового поезда по условию полного использования силы сцепления колес электровоза с рельсами при движении по расчетному подъему с постоянной скоростью. Проверка найденного веса поезда по условию трогания на горизонтальном участке пути.	Ср	5	6	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		
4.3	Определение длины состава. Проверка возможности размещения его на станционных площадках стандартной длины.	Пр	5	1	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		
4.4	Принципы формирования большегрузных и длинносоставных поездов. Мероприятия по организации движения большегрузных и длинносоставных поездов. Назначение веса (длины) пассажирских поездов	Ср	5	6	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		
4.5	Ограничение мощности ЭПС по условию нагревания его электрооборудования. Тепловые характеристики электрооборудования. Проверка нагревания электрооборудования в условиях эксплуатации. Специфика неавтономной тяги — влияние качества напряжения в контактной сети на работу оборудования ЭПС и использование его мощности. Активная и реактивная составляющие энергии, потребляемой ЭПС. Пути повышения качества энергии.	Ср	5	5,5	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		
	Раздел 5. Подготовка к занятиям.							
5.1	Подготовка к лекционным занятиям	ср	5	2	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		
5.2	Подготовка к практическим занятиям	ср	5	8	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		
5.3	Подготовка к зачету	ср	5	9	ПКС-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2 Л2.3 Э1		
5.4	Выполнение курсовой работы	ср	5	36	ПКС-5	Л2.1 Л2.2 Л2.3, М1		
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ								
5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы								
Текущий контроль проводится: - в форме опроса по темам практических работ; - в форме выполнения тестового задания;								

- в форме защиты курсовой работы;
- в форме дискуссии

Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели оценивания компетенций)	Оценочные средства/формы контроля			
		Опрос по темам практических работ	Тесты	Опрос по курсовой работе	Зачет
ПКС-5	знает	+	+	+	+
	умеет	+	+	+	+
	владеет			+	+

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

Критерии формирования оценок по выполнению практических работ

Оценка «отлично» (5 баллов) ставится в том случае, если обучаемый:

- выполнил лабораторную работу или практическое занятие в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения работ;
- самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для работы необходимые измерительные шаблоны и инструменты, все работы провел в условиях, обеспечивающих получение требуемых результатов;
- в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы и рисунки, сделал выводы;
- соблюдал требования безопасности труда.

Оценка «хорошо» (4 балла) ставится в том случае, если выполнены требования к оценке «отлично», но:

- работа проводилась не в той последовательности, которая рекомендовалась в методических указаниях, и заняла больше времени, чем предусматривалось планом занятия;
- или было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки, не влияющей на конечные выводы, и одного недочета.

Оценка «удовлетворительно» (3 балла) ставится, если: работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе измерения были допущены следующие ошибки:

- проектирование проводилось нерациональным способом, что привело к получению результатов за большее время;
- или в отчете были допущены в общей сложности не более двух негрубых ошибок (в записях, таблицах, рисунках), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на качество выполнения,
- или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

Оценка «неудовлетворительно» (0 баллов) ставится в том случае, если:

- работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов,
- или измерение параметров объектов исследования производилось неправильно,
- или в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3»,
- или когда обучаемый не соблюдал требований безопасности труда.

Критерии формирования оценок по выполнению курсовой работы

«Отлично» (5 баллов) – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо» (4 балла) – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной ошибки и одного недочета, или не более трех недочетов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «3» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

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 зачету с оценкой

«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

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

Примеры тестовых заданий

1. Длина тормозного пути поезда не должна превышать величины:

- а) 800 м б) 1000 м в) 1200 м г) 1400 м д) 1500 м

2. Допустимая скорость движения на стрелочном переводе:

- а) 80 км/ч б) 70 км/ч в) 60 км/ч г) 50 км/ч д) 40 км/ч

3. Поезд движется на площадке в режиме тяги со скоростью 85 км/ч. Его скорость:

- а) увеличивается б) уменьшается в) равномерная

4. Размерность тормозного коэффициента поезда:

- а) н/кн б) кн/кн в) н/н г) он безразмерный

5. Для построения кривой скорости используется:

- а) тяговая характеристика локомотива,
б) токовая характеристика генератора тепловоза,
в) диаграмма удельных равнодействующих сил,
г) графическое решение тормозной задачи

Тематика курсовой работы.

Выполнение тягового расчета для заданного профиля электрифицированного участка, серии ЭПС и его характеристик.

Примерное содержание курсовой работы.

В первой части курсовой работы производятся предварительные расчеты по подготовке необходимой информации для проведения тягового расчета; анализ профиля пути, выбирается расчетный подъем, рассчитывается масса состава, которая проверяется по условиям размещения поезда на приемоотправочных путях станций, трогания с места, преодоления участков крутизной более расчетной. Затем производится спрямление профиля пути, рассчитывается диаграмма удельных равнодействующих сил, производится решение тормозной задачи.

Во второй части проекта производится построение кривых скорости и времени хода поезда по участку, рассчитывается техническая скорость поезда двумя способами и оценивается процент погрешности приближенного способа равномерных скоростей. На основании построенных кривых скорости и времени оценивается нагрев обмоток тяговых электродвигателей. производится расчет расхода топлива на участке и рассчитывается коэффициент трудности участка. При выполнении работы выполняется построений графических зависимостей, которые прикладываются к пояснительной записке.

Примерный объем курсовой работы – 30 страниц.

Вопросы к зачету:

1. Виды тяги.
2. Чем отличаются автономный и неавтономный локомотивы.
3. Преимущества электрической тяги.
4. Недостатки электрической тяги.
5. Чем соединяются между собой единицы подвижного состава.
6. Какое положение должно занимать автосцепное устройство.
7. Через что опираются единицы подвижного состава на рельсы.
8. Чем исключаются сход с рельсов единиц подвижного состава.
9. Для чего колеса имеют коническую поверхность катания.
10. На что опираются кузова подвижного состава.
11. Для чего рессорное подвешивание.
12. Из каких элементов состоит рессорное подвешивание.
13. За счет чего выполняются функции рессорного подвешивания.
14. Принцип работы пневматических тормозов при торможении.
15. Принцип работы пневматических тормозов при их отпуске.
16. Почему пневматические тормоза называются автоматическими.
17. Принцип работы четырехтактного дизеля.
18. Принцип работы двухтактного дизеля.
19. Перечислите системы дизеля.
20. Способы передачи мощности от вала дизеля к колесным парам.

21. Сущность механической передачи мощности от вала дизеля.
22. Сущность электрической передачи мощности от вала дизеля.
23. Разновидности электрической передачи мощности от вала дизеля.
24. Принцип работы тепловоза (в общем виде).
25. Принцип работы электровоза (в общем виде).
26. Величины напряжения в контактной сети на переменном и постоянном токах.
27. Зачем осевые формулы локомотивов.
28. Записать любую осевую формулу локомотива и объяснить ее.
29. Что понимается под комплексным электроснабжением.
30. Что за понятия внешнее электроснабжение и тяговое электроснабжение.
31. Виды электростанций.
32. Где появляется, какое претерпевает изменение напряжение, подаваемое на электроподвижной состав.
33. Почему на электростанциях вырабатывается переменное напряжение.
34. Почему передача электроэнергии на расстояния выполняется при высоком напряжении.
35. Какие преимущества имеет система электроснабжения на переменном токе.
36. Какие преимущества имеет система электроснабжения на постоянном токе.
37. Зачем нейтральная вставка в контактной сети.
38. При какой системе электроснабжения необходима нейтральная вставка.
39. Какие опоры контактной сети бывают по конструкции.
40. Что относится к проводам контактной сети.
41. Как закрепляются концы проводов контактной сети.
42. Как подвешиваются провода контактной сети.
43. Какое сечение имеет контактный провод и зачем.
44. Зачем контактный провод вдоль оси пути располагают зигзагообразно.
45. Проходит ли электрический ток по рельсам.
46. Какая разница в понятиях «контактная сеть» и «тяговая сеть».
47. Из каких основных частей состоит электродвигатель постоянного тока.
48. В общих чертах, что необходимо сделать, чтобы электродвигатель постоянного тока начал работать.
49. Принцип работы электродвигателя постоянного тока.
50. Что такое обратимость электрических машин постоянного тока.
51. Преимущества применения электрического торможения.
52. В чем разница между реостатным и рекуперативными электрическими торможениями.
53. За счет чего происходит сцепление колеса с рельсом для образования силы тяги.
54. Почему происходит боксование колес при движении локомотива.
55. Чем опасно боксование колесных пар локомотива.
56. Как приостановить боксование колесных пар локомотива.
57. Когда колесные пары локомотива двигаются юзом и почему.
58. Что происходит после прохождения колесной пары юзом и чем это опасно в дальнейшем.
59. Какие силы, действующие на поезд, называют движущими и какие силами сопротивления движению поезда.
60. Что относится к основному сопротивлению движению поезда.
61. Что происходит с сопротивлением движению поезда с увеличением скорости движения.
62. Что относится к дополнительному сопротивлению движению поезда.
63. Почему появляется дополнительное сопротивление движению поезда при трогании с места.
64. Как определяется дополнительное сопротивление от уклонов.
65. За счет чего появляется дополнительное сопротивление от уклонов.
66. Как называются формулы для подсчета сопротивлений движению поезда.
67. Где найти формулы для подсчета сопротивлений движению поезда.
68. Что такое тяговая характеристика локомотива.
69. Где найти тяговые характеристики локомотивов.
70. Что такое диаграммы удельных равнодействующих сил, их разновидности.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Описание процедуры оценивания практических работ

Оценивание итогов лабораторной работы проводится преподавателем, ведущим лабораторные работы.

По результатам проверки отчета по лабораторной работе обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если содержание отчета не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку.

Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты отчета, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты.

Защита отчета по лабораторной работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя.

Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Тестирование». Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды. Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования, обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой. Результат каждого

обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Защита курсовой работы». Оценивание проводится ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. По результатам проверки курсовой работы обучающийся допускается к ее защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- сделаны выводы;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если работа не отвечает предъявляемым требованиям, то она возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать работу с учетом замечаний и предоставить для проверки вариант с результатами работы над ошибками. Если сомнения вызывают отдельные аспекты курсовой работы, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты работы.

Защита курсовой работы представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Зачет с оценкой». Зачет принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Зачет может проводиться как в форме ответа на вопросы билета, так и в форме тестирования.

При проведении зачета по билетам обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на зачете не должен превышать 0,25 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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	Курбасов, А.С.	Физические основы электрической тяги поездов: учеб. пособие. [Электронный ресурс]	Москва: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2018. – 280 с.	ЭБ «УМЦ ЖДТ»
Л1.2	Щербаков, В.Г. [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	Зарифьян, А.А. [и др.] ; под ред. А.А. Зарифьяна.	Асинхронный тяговый привод локомотивов: учеб. пособие [Электронный ресурс]	Москва: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2014. – 413 с.	ЭБ «УМЦ ЖДТ»
Л2.2	Пармас, А.Ю., Смирнов В.В.	Решение задач асинхронного тягового привода в Maple : учеб. пособие [Электронный ресурс]	Москва: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2014. – 102 с	ЭБ «УМЦ ЖДТ»
Л2.3	Гринчар, Н.Г.	Основы пневмопривода машин: учеб. пособие [Электронный ресурс]	Москва: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2015. – 364 с.	ЭБ «УМЦ ЖДТ»

6.2 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
М1	сост.: В. В. Ляшенко, А. С. Тычков, С. С. Пидченко.	Теория тяги поездов [[Электронный ресурс]: метод. указ. к вып. разделов курс. работы (практ. работ) для студ. спец. 190300.65 Подвижной состав ж. д. специализ. 19030001.65 Локомотивы, 19030002.65 Вагоны, 19030003.65 Электрический трансп., 19030005.65 Высокоскоростной наземный трансп. очн. и заоч. форм обуч. / М-во трансп. РФ, ФАЖТ, СамГУПС, Каф. ЭТ ; (3520)	Самара: СамГУПС, 2014. - 36 с.	Эл. копия в лок. сети вуза

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Наименование ресурса	Эл.адрес
Э1	Методические указания для выполнения практических работ	http://samgups.ru/lib/

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

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимо: систематически посещать лекционные занятия; активно участвовать в обсуждении предложенных вопросов и выполнять домашние самостоятельные задания; успешно пройти все формы текущего контроля; успешно пройти промежуточную аттестацию (вопросы прилагаются п.6.4).

Для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо использовать: материалы лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу; ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; методические материалы; информационно-образовательную среду университета.

Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться как индивидуально, так и под руководством обучающего. Данная работа предполагает самостоятельное изучение обучающимся отдельных тем (см. п.4), дополнительную подготовку к каждому лекционному и практическому занятию.

Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении учебных и творческих задач.

Цель самостоятельной работы - научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы повысить уровень освоения компетенций, а также привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

8.1 Перечень программного обеспечения

8.1.1 Office

8.1.2 Компас 3D

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://umczdt.ru/books/>

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

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