

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Чирикова Лилия Ивановна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 08.05.2021 15:46:54

Уникальный программный ключ:

750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef032814fee919138f73a4ce0cad5

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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.02

Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра	Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общефессиональные дисциплины
Специальность	23.05.05 Системы обеспечения движения поездов
Специализация	Электроснабжение железных дорог
Квалификация	Инженер путей сообщения
Форма обучения	Заочная
Объем дисциплины	6 ЗЕТ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)	
Приобретение обучающимися теоретических знаний в области систем электроснабжения нетяговых потребителей железных дорог и метрополитенов, практических умений и навыков расчета систем электроснабжения нетяговых потребителей железных дорог и метрополитенов.	
1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)	
<p>Приобретение обучающимися:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знаний о структуре системы электроснабжения железной дороги, структуре основных тяговых и нетяговых потребителей, качестве электрической энергии, методы расчетов системы электроснабжения нетяговых потребителей, способов и средств защиты систем от перегрузок и токов удалённых коротких замыканий; основные вопросы эксплуатации системы электроснабжения, методы определения основных параметров электрических сетей и расчета нагрузок их элементов, выбора оптимальных режимов работы, особенности проектирования и устройства распределительных сетей; - умений составлять расчетные схемы сетей, выполнять расчеты, связанные с режимом работы как действующих, так и проектируемых участков, оценить влияние различных технических решений по улучшению качества электрической энергии; - навыков проектирования, модернизации, и организации безопасного обслуживания электроустановок нетяговых потребителей железной дороги. 	
1.3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	
ПКС-2: Способен выполнять техническое обслуживание и ремонт оборудования железнодорожных тяговых подстанций и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения для обеспечения бесперебойного электроснабжения контактной сети, линий автоблокировки и других потребителей, получающих питание от тяговых подстанций железнодорожного транспорта	
Знать:	
Индикатор	ПКС-2.1. Знает устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейные устройства системы тягового электроснабжения
ПКС-5: Способен обеспечивать надежность и качество электроснабжения потребителей путем поддержания требуемого технического состояния кабельных линий электропередачи, своевременного и качественного выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	
Индикатор	ПКС-5.1. Знает виды кабельных линий электропередач и их устройство \
	ПКС-5.2. Умеет проводить монтаж техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	
Знать:	
последовательность и объем сбора и анализа исходных данных (информации), включающих графики нагрузки электрооборудования нетяговых потребителей, схем внешнего электроснабжения, категорий электроприёмников и др., для проектирования элементов системы электроснабжения, расчета систем освещения, выбора электрооборудования для систем автоматики и телемеханики на станциях и перегонах; Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации (ПТЭ), Правила устройства электроустановок (ПУЭ), Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ ЭП) и другие нормативные документы; методы математического и компьютерного моделирования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта; технологии компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ; программные средства расчета и моделирования работы системы электроснабжения нетяговых потребителей и процессов, протекающих в системе электроснабжения; методы расчёта основных параметров системы электроснабжения нетяговых потребителей, выбора мест расположения распределительных подстанций в зависимости от категорий электроприёмников и иных существенных условий, в том числе для устройств наружного освещения территорий железнодорожных станций и узлов.	
Уметь:	
проводить сбор и анализ исходных данных (информации), включающих графики нагрузки электрооборудования нетяговых потребителей, схем внешнего электроснабжения, категорий электроприёмников и др., для проектирования элементов системы электроснабжения, расчета систем освещения, выбора электрооборудования для систем автоматики и телемеханики на станциях и перегонах; контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов систем электроснабжения нетяговых потребителей требованиям Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации (ПТЭ), Правил устройства электроустановок (ПУЭ) и другим нормативным документам; использовать методы математического и компьютерного моделирования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта; технологии компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ; программные средства расчета и моделирования работы системы электроснабжения нетяговых потребителей и процессов, протекающих в системе электроснабжения; проектировать схемы распределительных подстанций и распределительных сетей.	
Владеть:	

методиками расчета и проектирования системы электроснабжения нетяговых потребителей, схем внешнего электроснабжения, категорий электроприёмников и др., для проектирования элементов системы электроснабжения, расчета систем освещения, выбора электрооборудования для систем автоматики и телемеханики на станциях и перегонах способностью контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов систем электроснабжения нетяговых потребителей требованиям Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации (ПТЭ), Правил устройства электроустановок (ПУЭ), Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ ЭП) и другим нормативным документам; программными средствами расчета и моделирования работы системы электроснабжения нетяговых потребителей и процессов, протекающих в системе электроснабжения; программными средствами для расчета и разработки мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности; методологией расчёта основных параметров системы электроснабжения нетяговых потребителей, выбора мест расположения распределительных подстанций в зависимости от категорий электроприёмников и иных существенных условий, в том числе для устройств наружного освещения территорий железнодорожных станций и узлов; методикой проектирования схем питания распределительных подстанций от энергосистем, методикой расчёта нагрузок в распределительных сетях, выбора электрооборудования по условиям утяжелённого и аварийного режимов, опытом проектировании системы электроснабжения с учетом эксплуатационно-технических требований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
2.1 Осваиваемая дисциплина		
Б1.В.01	Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей	ПКС-2, ПКС-5
2.2 Предшествующие дисциплины		
Б1.О.06	Общий курс железных дорог	ОПК-3
2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины		
Б1.О.27	Теоретические основы автоматики и телемеханики	ПКО-1; ПКО-4
Б1.О.25	Электрические машины	ПКО-1; ПКО-4
2.4 Последующие дисциплины		
Б1.О.34	Микропроцессорные информационно-управляющие системы	ОПК-2
Б3.01	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ОПК-10; ПКО-1; ПКО-2; ПКО-3; ПКО-4; ПКО-5; ПКС-1; ПКС-2; ПКС-3; ПКС-4; ПКС-5; ПКС-6; ПКС-7

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)		6 ЗЕТ																				
3.2 Распределение академических часов по семестрам и видам учебных занятий		№ семестра																				
Вид занятий	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		Итого	
	УП	РП	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	У	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РП	УП	РПД
Контактная					19,85	19,85															19,85	19,85
<i>Лекции</i>					8	8															8	8
<i>Лабораторные</i>					4	4															4	4
<i>Практические</i>					4	4															4	4
<i>Консультации</i>					3,85	3,85															3,85	3,85
<i>Инд. работа</i>																						
Контроль					6,65	6,65															6,65	6,65
Сам. работа					189,5	189,5															189,5	189,5
ИТОГО					216	216															216	216

3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося			
Форма контроля	Семестр	Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося	
		Вид работы	Нормы времени, час
Экзамен	3	Подготовка к лекциям	0,5 часа на 1 час аудиторных занятий
		Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
Зачет с оценкой		Подготовка к зачету	9 часов
Курсовой проект		Выполнение курсового проекта	72 часа
Курсовая работа	3	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	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме	
							К-во ак. часов	Форма занятия
	Раздел 1. Основы электропитания и электроснабжения							
1.1	Общие требования, предъявляемые к системам электроснабжения нетяговых потребителей. Номинальные напряжения до 1 кВ. Режимы нейтрали электроустановок до 1 кВ. Системы электроснабжения нетяговых потребителей железных дорог, метрополитенов и других видов электрического транспорта.	Лек.	3	2	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1 Л2.1		
1.2	Первичные источники электропитания. Химические источники тока. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Особенности	Ср	3	4	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1 Л2.1		
1.3	Вторичные источники электропитания. Выпрямители. Однофазные выпрямители: однополупериодный, двухполупериодный, мостовой. Работа однофазного выпрямителя на активную нагрузку.	Ср	3	4	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1 Л2.1		
1.4	Однофазные выпрямители с активно-индуктивной нагрузкой. Коммутация вентильных токов.	Ср	3	4	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1 Л2.1		
1.5	Однофазные выпрямители с активно-емкостной нагрузкой. Угол отсечки тока в вентиле. Работы выпрямителя на противоЭДС- режимзаряда аккумуляторов.	Лек.	3	2	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1 Л2.1		
1.6	Выпрямители с умножением напряжения. Параллельная и последовательная схемы умножения. Особенности эксплуатации.	Ср	3	4	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1 Л2.1		
1.7	Инвертирование постоянного	Ср	3	4	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1 Л2.1		

	тока. Автономные инверторы тока, напряжения и резонансные.							
1.8	Трёхфазные выпрямители. Схемы с общим проводом и мостовые. Применение трёхфазных выпрямителей в системах электроснабжения постов электрической централизации.	Ср	3	4	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1 Л2.1		
1.9	Категории электроприёмников железнодорожного транспорта и способы резервирования электроснабжения.	Ср	3	4	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1 Л2.1		
1.10	Особенности проектирования и эксплуатации устройств электропитания поста электрической централизации.	Ср.	3	4	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1 Л2.1		
1.11	Система электроснабжения устройств СЦБ на станциях и перегонах. Особенности схем питания линий ВЛ СЦБ и ПЭот тяговых подстанций для систем автономной тяги и электрической тяги постоянного и переменного тока.	Лек.	3	2	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1 Л2.1		
1.12	Система электроснабжения нетяговых потребителей остальных хозяйств. Схемы ДПР питания нетяговых потребителей. Системы электроснабжения нетяговых потребителей метрополитена и других видов электрического транспорта.	Ср	3	4	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1 Л2.1		
1.13	Электрические параметры элементов системы электроснабжения нетяговых потребителей и их электрические характеристики. Воздушные и кабельные линии электропередачи.	Ср	3	4	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1 Л2.1		
1.14	Методы расчетов системы электроснабжения нетяговых потребителей. Расчет схем приложения нагрузок. Расчет вынужденного и аварийного режима работы ВЛ СЦБ и ВЛ ПЭС.	Ср	3	4	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1 Л2.1		
1.15	Электрические параметры элементов системы электроснабжения нетяговых потребителей и их электрические характеристики. Трансформаторы и комплектные трансформаторные подстанции.	Лек.	3	2	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1 Л2.1		
1.16	Коммутационные аппараты РУ ВН, СН и НН. Порядок работы электротехнической лаборатории при проверке электрических сетей и электрооборудования.	Ср .	3	3,5	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1 Л2.1		
1.17	Расход электрической энергии в системе электроснабжения нетяговых потребителей. Общая структура расходов электрической энергии в системе электроснабжения железных дорог Потери электрической энергии в системе электроснабжения	Ср	3	5	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1 Л2.1		

	нетяговых потребителей.							
1.18	Качество электрической энергии и его показатели Влияние изменений напряжения на работу электроприёмников в системе электроснабжения нетяговых потребителей. Нормативные требования к уровню напряжения. Влияние изменения напряжения на работу устройств СЦБ на станциях и перегонах. Влияние изменения напряжения на осветительные установки.	Ср	3	5	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1 Л2.1		
1.19	Исследование вольтамперных характеристик полупроводниковых диодов.	Лр.	3	1	ПКС-1, ПКС-2	Л1 .1 М1		
1.20	Однополупериодные и двухполупериодные выпрямители.	Лр.	3	1	ПКС-1, ПКС-2	Л1 .1 М1		
1.21	Мостовой выпрямитель с активной нагрузкой.	Ср	3	5	ПКС-1, ПКС-2	Л1 .1 М1		
1.22	Работа выпрямителя на активно-ёмкостную нагрузку (ёмкостный фильтр).	Ср	3	5	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1 М1		
1.23	Исследование работы комплектной трансформаторной подстанции КТПОЛ 1.25/6(10) с блоком управления и контроля БК.	Лр.	3	2	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1 М1		
1.24	Измерение сопротивления изоляции электроустановок.	Ср.	3	5	ПКС-1, ПКС-2	Л1 .1 М1		
1.25	Измерение сопротивления заземляющего устройства.	Ср.	3	5	ПКС-1, ПКС-2	Л1 .1 М1		
1.26	Измерение сопротивления петли «фаза-ноль».	Ср.	3	5	ПКС-1, ПКС-2	Л1 .1 М1		
1.27	Проверка работоспособности автоматических выключателей.	Ср.	3	5	ПКС-1, ПКС-2	Л1 .1 М1		
1.28	Выбор системы электропитания поста ЭЦ	Пр..	3	1	ПКС-1, ПКС-2	Л1 1 М2		
1.29	Комплектация ЭПУ панелями питания	Пр..	3	1	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1 М2		
1.30	Расчёт блока ППВ в режиме инвертора.	Пр..	3	1	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1 М2		
1.31	Расчёт аккумуляторной батареи 24 В.	Пр..	3	1	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1 М2		
1.32	Расчёт и распределение нагрузок панели ПР—ЭЦК	Ср..	3	5	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1 М2		
1.33	Расчёт нагрузки выпрямителей панели ПВП-ЭЦК	Ср..	3	5	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1 М2		
1.34	Расчёт стрелочной панели ПСПН-ЭЦК	Ср..	3	5	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1 М2		
1.35	Расчёт мощностирельсовых цепей и панелей ПП25-ЭЦК	Ср..	3	5	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1 М2		
1.36	Расчёт вводной панели и нагрузки на внешние сети переменного тока.	Ср..	3	5	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1 М2		
	Раздел 2. Трансформаторы и сети							
2.1	Трансформаторы распределительных подстанций и их выбор	Ср.	3	5	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1, Л2.1, М1, М2		
2.1	Выбор электрооборудования внутрицеховых сетей	Ср.	3	5	ПКС-1, ПКС-2	Л1 .1, Л2.1, М1, М2		
2.1	Питающие и распределительные силовые сети .	Ср.	3	5	ПКС-1, ПКС-2	Л1 .1, Л2.1, М1, М2		
2.4	Осветительные сети производственных зданий	Ср.	3	5	ПКС-1, ПКС-2	Л1 .1, Л2.1,		

2.5	Расчет электрических сетей напряжениями до 1 кВ. Выбор проводников электрических сетей. Расчет осветительных сетей промышленных предприятий. Определение потерь напряжения в распределительной сети.	Ср.	3	5	ПКС-1, ПКС-2	М1, М2 Л1.1, Л2.1, М1, М2		
Раздел 3. Подготовка к занятиям								
3.1	Подготовка к лекциям	Ср.	3	8	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1, Л1.2		
3.2	Подготовка к практическим занятиям	Ср.	3	4	ПКС-1, ПКС-2	М1, Э1		
3.3	Подготовка к лабораторным занятиям	Ср.	3	4	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1, Л1.2		
3.4	Подготовка и выполнение курсовой работы	Ср.	3	36	ПКС-1, ПКС-2	Л1.1, Л1.2		

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Этапы формирования результатов обучения в процессе освоения образовательной программы

Основными этапами формирования результатов обучения в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.

Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели оценивания компетенций)	Оценочные средства/формы контроля			
		Защита отчета по практическим работам	Защита отчета по лабораторным работам	Курсовая работа	Экзамен
ПКС-1, ПКС-5	знает	+		+	+
	умеет	+		+	+
	владеет	+		+	+

5.2 Описание показателей и критериев оценивания

Критерии формирования оценок по результатам защиты отчета по практическим/лабораторным работам

«**Зачтено**» - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.

«**Не зачтено**» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации.

Критерии формирования оценок по написанию и защите курсовой работы

«**Отлично**» (5 баллов) – получают обучающиеся, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенного анализа, сделаны обобщающие выводы и предложены рекомендации в соответствии с тематикой курсовой работы, а также грамотно и исчерпывающе ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

«**Хорошо**» (4 балла) – получают обучающиеся, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенного анализа, сделаны обобщающие выводы и предложены рекомендации в соответствии с тематикой курсовой работы. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил не более двух ошибок.

«**Удовлетворительно**» (3 балла) – получают обучающиеся, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил более трёх ошибок.

«**Неудовлетворительно**» (0 баллов) – ставится за курсовую работу, если число ошибок и недочетов превысило удовлетворительный уровень компетенции.

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 для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы к экзамену

- 1 Общитребованияксистемезлектроснабжениятяговыхпотребителейжелезнодорожного транспорта. Допустимые уровни напряжения. Однолинейная схема РУ 6/10 кВ для питания ВЛ СЦБ и ВЛПЭ
- 2 Категории электроприемников-определение, особенности схемпитания. Требования ПТЭ РЖД к переходу с основного на резервное питание. Особенности схемы электроснабжения устройств СЦБ на участках с автономной тягой. Схема основного и резервного питания. Питание импульсных рельсовых цепей.
- 4 ОсобенностисхемыэлектроснабженияустройствСЦБнаучасткахэлектротягойпостоянноготока. Схема основного и резервного питания. Питание рельсовых цепей числовойкодовой автоблокировки.
- 5 ОсобенностисхемыэлектроснабженияустройствСЦБнаучасткахэлектротягойпеременноготока. Схема основного и резервного питания. Питание рельсовых цепей сигнальным током 25Гц.
- 6 Схемаэлектропитанияпостаэлектрической централизации. Назначениепанелей: ПВ(вводная); ПР (распределительная); ПВП(выпрямительная).
- 7 Химические источники тока. Особенности устройства и работы кислотных ищелочных аккумуляторов
- 8 Выпрямлениепеременноготока. Схемаоднофазногооднополупериодноговыпрямителя. Временнаядиаграмма работы. Расчетные формулы. Преимущества и недостаткисхемы.
- 9 Выпрямлениепеременноготока. Схемаоднофазногодвухполупериодноговыпрямителя. Временнаядиаграмма работы. Расчетные формулы. Преимущества и недостаткисхемы.
- 10 Выпрямлениепеременноготока. Схемаоднофазногомостовоговыпрямителя. Временнаядиаграммаработы. Расчетные формулы. Преимущества и недостаткисхемы.
- 11 Сравнениехарактеристикоднофазныхвыпрямителей. Пульсациивыпрямленного напряженияпри активной нагрузке. Какая схема имеет преимущество, и в какихусловиях?
- 12 Работа выпрямителя на активно-индуктивнуюнагрузку. Временная диаграммаработы. Коммутация вентильного тока. Расчетные формулы. Пульсации выпрямленного напряжения. Когда выгоднее применять такую схему?
- 13 Работа выпрямителя на активно-емкостнуюнагрузку. Временная диаграммаработы. Уголотсечки вентильного тока. Расчетные формулы. Пульсации выпрямленного напряжения. Когда выгоднее применять такую схему?
- 14 Особенности работы выпрямителя на противозЭДС (зарядка—подзарядкааккумулятора). Временная диаграмма работы. Расчетные формулы. Где применяется такая схема?
- 15 Схематрехпульсовоговыпрямителя собщимпроводом. Временная диаграммаработы. Расчетные формулы. Достоинства и недостаткисхемы.
- 16 Шестипульсовая мостовая схема выпрямителя. Временная диаграмма работы. Расчетные формулы.
- 17 Внешние характеристики выпрямителей с активной, активно-индуктивной и активно-емкостной нагрузкой. Почему выходное напряжение выпрямителя уменьшается с увеличением тока нагрузки
- 18 Управляемыйоднофазныйвыпрямительна тиристорах. Схема, временная диаграммаработы. Зависимость выходного напряжения от угла регулирования.
- 19 Инвертирование постоянного тока. Автономные инверторы тока. Схема. Временная диаграммаработы.
- 20 Инвертирование постоянного тока. Автономные инверторы напряжения. Схема. Временная диаграммаработы.
- 21 Инвертирование постоянного тока. Резонансные инверторы. Схема. Временная диаграммаработы.
- 22 Схематитания и секционирования ВЛ СЦБ и ВЛПЭ от тяговых подстанций. Однолинейная схема КРУН СЦБ и РУ 10 кВ ПЭ.
- 23 Схематитания сигнальной точки на перегоне. Конструкция КТП ОЛ-1,25. Назначение и работа блока БК. Как выполняется контур заземления?
- 24 Устройство и характеристики ВЛ СЦБ. Нормальный, усиленный и особо усиленный виды ВЛ. Типы опор. Габариты проводов, транспозиция. Кабельные вставки.
- 25 Особенности линий ДПР при электротяге переменного тока. Схема подключения понизительного трансформатора к линии ДПР. Как выполняется контур заземления такого трансформатора?
- 26 Конструкция однофазных трансформаторов— масляных (ОМ) и сухих с литой изоляцией (ОЛ). Преимущества и недостатки. Для чего вторичная обмотка таких трансформаторов выполняется сотводами?

- 27 Расчет нагрузки ВЛСЦБ. Определение потери напряжения в линии. Допустимый уровень на пряхения в соответствии с требованиями ПТЭРЖД.
- 28 Расчет токов короткого замыкания в ВЛСЦБ. Максимальная токовая защита и токовая отсечка. Как выбирается уставка токовой защиты?
- 29 Защита минимального напряжения в ВЛ СЦБ. Схема, принцип работы.
- 30 Однолинейная схема электроснабжения зданий 0,4 и 0,22 кВ. Назначение элементов схемы. Цветовой код проводов при трехфазном переменном токе.
- 31 Классификация помещений электроустановками по степени опасности поражения электрическим током. Признаки, по которым можно определить тип помещения.
- 32 Система IT. Определение, схема для трехфазного потребителя. Когда применяется такая система?
- 33 Система TT. Определение, схема для однофазного потребителя. Когда применяется такая система?
- 34 Система TN. Определение, схема для трехфазного потребителя. Разновидности системы: TN-C, TN-S, TN-C-S. Когда применяется такая система?
- 35 Защита от прямого прикосновения к токоведущим частям. Функционально низкое (ФНН) и сверхнизкое (СНН) напряжение.
- 36 Защита от косвенного прикосновения. Устройство защитного отключения (УЗО). Схема включения УЗО в системе TN-S.
- 37 Испытания и измерения в электрических сетях. Измерение сопротивления изоляции электроустановок напряжением до и свыше 1000 В. Нормативные значения, периодичность проведения измерений. Требования к персоналу.
- 38 Испытания и измерения в электрических сетях. Измерение сопротивления контура заземления здания. Нормативные значения, периодичность проведения измерений. Требования к персоналу.
- 39 Испытания и измерения в электрических сетях. Измерение сопротивления петли «фаза — нуль». Нормативные значения тока короткого замыкания для плавких вставок и автоматических выключателей, периодичность проведения измерений. Требования к персоналу.
- 40 Испытания и измерения в электрических сетях. Проверка целостности провода защитного заземления РЕ. Нормативные значения переходного сопротивления контактов, периодичность проведения измерений. Требования к персоналу.
- 41 Испытания и измерения в электрических сетях. Проверка работы автоматических выключателей. Схема включения прибора «Сатурн-М», периодичность проведения измерений. Требования к персоналу.
- 42 Особенности схем электрического освещения. Схема сети освещения здания. Наружное освещение территорий железнодорожных станций. Требования к уровню освещенности ПК.

Тема курсовой работы:

«Проектирование устройств электропитания поста электрической централизации»

Исходные данные :

Исходные данные, характеризующие условия внешнего электроснабжения поста ЭЦ – два независимых источника электроэнергии. Эти источники электроэнергии используются также и для питания других нетяговых потребителей, категория которых указана в табл. 1. Номинальное напряжение на вводах поста ЭЦ составляет 380 В, его колебания находятся в пределах от 342 до 399 В. Отклонения частоты переменного тока не превышает ± 1 Гц.

Пример варианта задания:

Таблица 1

Род тяги и условия внешнего электроснабжения

Вариант (предпоследняя цифра шифра)	Род тяги	Категория приемников электроснабжения на фидерах питания	
		I фидер – основное питание	II фидер – резервное питание
1	Электрическая переменного тока	1	1

Исходные данные, характеризующие станцию, на которой расположен пост ЭЦ, приведены в табл. 2

Подходы (перегоны) к заданной станции – двухпутные, оборудованные числовой кодовой автоблокировкой 25 Гц при электротяге переменного тока и 50 Гц при автономной тяге и электрической тяге постоянного тока.

Тип рельсов на станции – Р65, марки крестовин стрелочных переводов – 1/11.

Стрелочные электроприводы постоянного тока типа СП-6 с электродвигателем МСП-0,25, 160 В (сохраняются от прежней системы ЭЦ). Тип проектируемых на станции рельсовых цепей – фазочувствительные 25 Гц с путевыми реле ДСШ.

Таблица 2

Характеристика станции

Наименование			
		1	
Расчетное число стрелок		50	
Число стрелок, передаваемых на местное управление		4	
Маршрутные указатели направления	неудаленные	-	
	удаленные	-	
Маршрутные указатели пути отправления поезда	неудаленные	-	
	удаленные	-	
Число подходов к станции		2	
Подверженность снежным заносам		+	
Климатическая зона		влажная	

Примечание. Обозначениями + и – показано наличие или отсутствие на станции маршрутных указателей определенного типа, а также подвержена станция снежным заносам или нет.

На станции сооружается пост ЭЦ типа: в вариантах до 50 стрелок включительно – Сз-72, от 50 до 100 стрелок включительно – Сз-57, свыше 100 стрелок – Сз-77.

Содержание курсовой работы составляют расчетно-пояснительная записка исхемы электропитающей установки.

В расчетно-пояснительной записке необходимо привести:

- наименование курсовой работы, содержание задания и исходные данные;
- характеристику выбранной системы электропитания поста ЭЦ;
- комплектацию щитовой установки панелями питания;
- расчет преобразователя-выпрямителя типа ППВ-1;
- расчет аккумуляторной батареи 24 В;
- расчет и распределение нагрузок по выходам распределительной панели;
- расчет нагрузок преобразовательно-выпрямительной панели;
- расчет стрелочной панели;
- расчет мощности рельсовых цепей и преобразовательных панелей 50/25 Гц.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Защита отчета по практическим работам.

Оценивание итогов практической работы проводится преподавателем, ведущим практические работы.

По результатам проверки отчета по практической 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 практической работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя.

Описание процедуры оценивания «Защита отчета по лабораторным работам».

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 курсовой работы:

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 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 новый вариант. Если сомнения вызывают отдельные аспекты курсовой работы, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты работы. Работа в готовом варианте должна быть предоставлена на проверку преподавателю не менее чем за 2 недели до начала экзаменационной сессии.

Защита курсовой работы представляет собой устный публичный отчет обучающегося, на который ему отводится 7 -8 минут, ответы на вопросы преподавателя. Устный отчет обучающегося включает: раскрытие целей и задач работы, её актуальность, описание выполненной работы, основные выводы и предложения, разработанные обучающимся в процессе выполнения курсовой работы.

Описание процедуры оценивания «Экзамен».

Экзамен принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Экзамен проводится как в форме устного ответа на вопросы билета, так и в форме тестирования (по выбору преподавателя).

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.

При проведении экзамена в форме тестирования в системе «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>) количество тестовых заданий и время задается системой. 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.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

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	Ю.А. Чернов .	Электроснабжение железных дорог : учеб. пособие. [Электронный ресурс]	М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. – 408 с.	ЭБС УМЦ ЖДТ
Л1.2	В.В. Сапожников [и др.] ; под ред. В.В. Сапожникова. –	Электропитание устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи : Учебник для вузов ж.-д. транспорта. [Электронный ресурс]	М.: Издательство "Маршрут", 2005. – 453 с. – ISBN 5-89035-312-8	ЭБС УМЦ ЖДТ

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	Б. С. Сергеев, В. А. Сисин	Сергеев, Б. С. Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей : учебное пособие. [Электронный ресурс]	Екатеринбург: Уральский государственный университет путей сообщения, 2018. – 107 с.	ЭБС Лань
Л2.2	Ю.И. Жарков, В.Я. Овласюк, Н.Г. Сергеев; Под ред. Н.Д. Сухопрудского. -	Автоматизация систем электроснабжения : Учебник для вузов ж.-д. трансп.	М.: Транспорт, 1990. - 359 с.:ил	25

6.2 Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
--	---------	----------	-------------------	--------

	составители			
М 1	Лабунский Л.С.	Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей. Методические указания к выполнению практических работ для студентов специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» очной и заочной форм обучения. (№ 4019)	Самара: СамГУПС, 2015. - 35 с.	Эл. копия в локальной сети вуза
М 2	Лабунский Л.С.	Проектирование устройств электропитания поста электрической централизации. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей» для студентов специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» очной и заочной форм обучения. (3 3609)	Самара: СамГУПС, 2015. – 36 с.	Эл. копия в локальной сети вуза

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Наименование ресурса	Эл.адрес
Э1	СЦБИСТ - железнодорожный форум, блоги, фотогалерея,	http://scbist.com

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

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимо: посещать лекционные занятия; активно участвовать в обсуждении предложенных вопросов и выполнять практические задания; успешно пройти все формы текущего контроля; успешно пройти промежуточную аттестацию. 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, 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 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	OpenOffice
--------------	------------

8.2 Перечень информационных справочных систем

8.2.1	«Лань» - электронно-библиотечная система. Режим доступа: http://e.lanbook.com/
8.2.2	ЭБС ВООК.RU. Режим доступа: https://www.book.ru/
8.2.3	ЭБ «УМЦ ЖДТ» режим доступа: https://umczt.ru/books/

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекционные аудитории (50 посадочных мест), оснащенные экраном и переносным мультимедийным оборудованием, доской, учебной мебелью.

Аудитории для проведения практических занятий по дисциплине (25 и более посадочных мест) оборудованные учебной мебелью и оснащенные наглядными пособиями, плакатами.

Неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС) и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающихся.

Лаборатория :«Электропитающие и линейные устройства автоматики и телемеханики».

Оборудование: рабочие места по количеству обучающихся;оборудованное рабочее место преподавателя; мультимедийное оборудование (проектор или интерактивная доска); учебно-наглядные пособия или презентации, учебно-методическая документация; макеты, тренажеры, лабораторные стенды, модели или программные симуляторы электропитающих и линейных устройств автоматики и телемеханики.