

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Волгоградский техникум железнодорожного транспорта
(ВТЖТ – филиал РГУПС)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И
СЕТЕЙ
для специальности
13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)**

ОДОБРЕНО

Председатель ЦК

 Л.В. Сизикова

«31» мая 2024 г.

«__» _____ 20 г.

«__» _____ 20 г.

«__» _____ 20 г.

«__» _____ 20 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

 Е.В.Собина

«31» мая 2024 г.

«__» _____ 20 г.

«__» _____ 20 г.

«__» _____ 20 г.

«__» _____ 20 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования «Электроснабжение (по отраслям)»

Организация-разработчик: Волгоградский техникум железнодорожного транспорта - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения»

Разработчики: Ильичева В.В., преподаватель ВТЖТ – филиала РГУПС

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	40
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	45

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности (ВД): «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование профессиональных компетенций
ПК 2.1	Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей.
ПК 2.2	Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии.

ПК 2.3	Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем.
ПК 2.4	Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения.
ПК 2.5	Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию.

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт в	<ul style="list-style-type: none"> - составлении электрических схем устройств электрических подстанций и сетей; - модернизации схем электрических устройств подстанций; - технического обслуживания трансформаторов и преобразователей электрической энергии; - обслуживании оборудования распределительных устройств электроустановок; - эксплуатации воздушных и кабельных линий электропередачи; - применении инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов;
уметь	<ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей; - вносить изменения в принципиальные схемы при замене приборов аппаратуры распределительных устройств; - обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии; - обеспечивать проведение работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок; - контролировать состояние воздушных и кабельных линий, организовывать и проводить работы по их техническому обслуживанию; - использовать нормативную техническую документацию и инструкции; - выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование; - оформлять отчеты о проделанной работе;
знать	<ul style="list-style-type: none"> - устройство оборудования электроустановок; - условные графические обозначения элементов электрических схем; - логику построения схем;

	<ul style="list-style-type: none"> - типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок; - виды работ и технологию обслуживания трансформаторов и преобразователей; - виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств; - эксплуатационно-технические основы линий электропередачи, виды и технологии работ по их обслуживанию; - основные положения правил технической эксплуатации электроустановок; - виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения;
--	---

1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля:

Всего – 1253 часов :

Из них на освоение МДК.02.01 – 372 часов;

МДК.02.02 – 275 часов;

МДК.02.03 – 192 часа.

Всего по МДК – 839 часов

на практики, в том числе учебную 72 часа и

производственную 324 часа

Экзамен по модулю – 18 часов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.							
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					Самостоятельная работа	Консультация	Промежуточная аттестация
			Обучение по МДК			Практики				
			Всего	В том числе		Учебная	Производственная			
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01-9	МДК.02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций	372	80	24	30	X	X	284	2	6
ПК 2.1 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01-9	МДК.02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения	275	75	19	30	X	X	195	2	3
ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01-9	МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения	192	32	16	X	X	X	148	2	10
ПК 2.1	Учебная практика, часов	72				72	X	X	X	X
ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01-9	Производственная практика (по профилю специальности), часов	324				X	324	X	X	X
	Экзамен по модулю	18								18
	Всего:	1253	187	59	60	72	324	627	6	37

2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

ПМ.02. Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект	Объем часов
1	2	3
МДК 02.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций		300
Раздел 1. Электрические схемы электрических подстанций		105
Тема 1.1 Оборудование электрических трансформаторных подстанций	Содержание учебного материала	10
	1. Общие сведения об оборудовании электрических подстанций -История развития электроэнергетических систем в России; -Определение электроустановок; -Основные номинальные параметры электрооборудования; -Системы тока, используемые в промышленности и на транспорте; -Категории потребителей; назначение и классификация электрических станций	2
	2. Назначение, типы, устройство и принцип действия защитно-коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В -Общие сведения о защитно – коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В; -Назначение, разновидности, параметры коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В;	2
	3. Типы, устройство и принцип действия предохранителей -Типы, конструкция, назначение предохранителей; -Принцип действия предохранителей	
	4. Типы, устройство и принцип действия выключателей -Типы, конструкция, назначение выключателей; -Принцип действия выключателей	
	5. Приводы выключателей -Типы, конструкция, назначение приводов выключателей; -Принцип действия приводов выключателей	
	6. Типы, устройство и принцип действия разъединителей -Типы, конструкция, назначение разъединителей; -Принцип действия разъединителей	

1	2	3
7.	Типы, устройство и принцип действия выключателей нагрузки, отделителей, короткозамыкателей -Типы, конструкция, назначение, принцип действия выключателей нагрузки; -Типы, конструкция, назначение, принцип действия отделителей; -Типы, конструкция, назначение, принцип действия короткозамыкателей	
8.	Устройство и принцип действия силовых трансформаторов, преобразователей электрической энергии -Типы, конструкция, назначение, принцип действия силовых трансформаторов; -Типы, конструкция, назначение, принцип действия преобразователей электрической энергии;	
9.	Назначение, типы, устройство и принцип действия защитно-коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В -Общие сведения о защитно – коммутационных аппаратах напряжением до 1000 В; -Назначение, разновидности, параметры коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В;	2
10.	Типы, устройство и принцип действия рубильников, переключателей, пакетных выключателей -Типы, конструкция, назначение, принцип действия рубильников; -Типы, конструкция, назначение, принцип действия переключателей; -Типы, конструкция, назначение, принцип действия пакетных выключателей	
11.	Типы, устройство и принцип действия контакторов, магнитных пускателей -Типы, конструкция, назначение, принцип действия контакторов; -Типы, конструкция, назначение, принцип действия магнитных пускателей;	
12.	Устройство и принцип действия измерительных трансформаторов тока и напряжения -Типы, конструкция, назначение, принцип действия измерительных трансформаторов тока; -Типы, конструкция, назначение, принцип действия измерительных трансформаторов напряжения	
13.	Назначение, типы, устройство и принцип действия шин, изоляторов, реакторов, статических компенсаторов -Типы, конструкция, назначение, принцип действия шин; -Типы, конструкция, назначение, принцип действия изоляторов; -Типы, конструкция, назначение, принцип действия реакторов; -Типы, конструкция, назначение, принцип действия статических компенсаторов;	
Практические занятия		4
Практическое занятие №1 «Расчет рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок»		
1.	Расчет рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок	
Практическое занятие №2 «Изучение схемы управления высоковольтным выключателем»		
2.	Изучение схемы управления высоковольтным выключателем	
Практическое занятие №3 «Изучение схемы управления разъединителем»		
3.	Изучение схемы управления разъединителем	

1	2	3
	Практическое занятие №4 «Изучение схемы управления выключателем»	2
	4. Изучение схемы управления выключателем	
	Практическое занятие №5 «Изучение схемы совместного действия отделителей и короткозамыкателей»	
	5. Изучение схемы совместного действия отделителей и короткозамыкателей	
	Практическое занятие №6 «Изучение конструкции разрядников постоянного и переменного тока»	
	6. Изучение конструкции разрядников постоянного и переменного тока	
	Практическое занятие №7 «Изучение конструкции ограничителей перенапряжений»	
	7. Изучение конструкции ограничителей перенапряжений	
	Практическое занятие №8 «Выбор и проверка элементов оборудования подстанций в рабочих аварийных режимах»	2
	8. Выбор и проверка элементов оборудования подстанций в рабочих аварийных режимах	
Самостоятельная работа обучающегося Составить конспект по теме «История развития электроэнергетических систем в России» Подготовить мультимедийную презентацию «Производство электроэнергии на электрических подстанциях» Составить таблицу «Защитно-коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В» Составить таблицу «Защитно-коммутационные аппараты напряжением до 1000 В» Подготовить мультимедийную презентацию «Защитно-коммутационные аппараты напряжением выше 1000» Подготовить мультимедийную презентацию «Защитно-коммутационные аппараты напряжением до 1000»		32
Тема 1.2 Оборудование распределительных подстанций и устройств	Содержание учебного материала	2
1.	Распределительные устройство напряжением выше 1000 В -Виды распределительных устройств; -Оборудование распределительных устройств; -Область применения, определения, основные требования предъявляемые к ним	2
2.	Распределительные устройство напряжением до 1000 В -Виды распределительных устройств; -Оборудование распределительных устройств; -Область применения, определения, основные требования предъявляемые к ним;	
Тема 1.3 Электрические схемы подстанций	Содержание учебного материала	6
1.	Условные графические обозначения элементов электрических схем -Графические обозначения в электрических схемах -Буквенные обозначения в электрических схем	
2.	Логика построения схем -Виды и типы электрических схем; -Принципы и основы построения схем	

1	2	3
3.	Типовые схемные решения построения -Основные понятия; -Выбор категории схемы	
4.	Главные схемы подстанций -Общие сведения о схемах электроустановок; -Основные требования к главным схемам электроустановок -Главные схемы ТЭЦ, КЭС, АЭС	2
5.	Главные схемы электрических соединений электростанций -Общие понятия, обозначения, применение	
6.	Схемы электрических соединений на стороне 6-10 кВ -Схема с одной и двумя системами сборных шин	
7.	Схемы электрических соединений на стороне 35 кВ и выше -Упрощенные схемы РУ; -Кольцевые схемы; -Схемы с одной и двумя рабочими и обходными системами шин	
8.	Схемы тупиковых и ответвительных подстанций -Общие понятия, обозначения, применение	
9.	Схемы проходных подстанций -Общие понятия, обозначения, применение	
10.	Схемы узловых подстанций -Общие понятия, обозначения, применение	
11.	Однолинейная схема трансформаторной подстанции 6-10/04 кВ -Общие понятия, обозначения, применение	
12.	Однолинейная схема трансформаторной подстанции 35 кВ -Общие понятия, обозначения, применение	
13.	Однолинейная схема трансформаторной подстанции 110 кВ -Общие понятия, обозначения, применение	
	Практические занятия	4
	Практическое занятие №9 Изучение схемы выработки электроэнергии на КЭС и ТЭЦ, АЭС	
1.	Изучение схемы выработки электроэнергии на КЭС и ТЭЦ, АЭС	
	Практическое занятие №10 Изучение однолинейной схемы однострансформаторной подстанции с первичным напряжением 10 кВ и вторичным напряжением 0,4 кВ	2
2.	Изучение однолинейной схемы однострансформаторной подстанции с первичным напряжением 10 кВ и вторичным напряжением 0,4 кВ	

1	2	3
	Практическое занятие №11 Изучение однолинейной схемы двухтрансформаторной подстанции с первичным напряжением 10 кВ и вторичным напряжением 0,4 кВ	
3.	Изучение однолинейной схемы двухтрансформаторной подстанции с первичным напряжением 10 кВ и вторичным напряжением 0,4 кВ	
	Практическое занятие №12 Изучение однолинейной схемы двухтрансформаторной подстанции с первичным напряжением 35 кВ	
4.	Изучение однолинейной схемы двухтрансформаторной подстанции с первичным напряжением 35 кВ	
	Практическое занятие №13 Изучение однолинейной схемы комплектной однострансформаторной подстанции с первичным напряжением 110 кВ	2
5.	Изучение однолинейной схемы комплектной однострансформаторной подстанции с первичным напряжением 110 кВ	
	Практическое занятие №14 Изучение однолинейной схемы РУ 110 кВ тупиковой и ответвительной подстанций	
6.	Изучение однолинейной схемы РУ 110 кВ тупиковой и ответвительной подстанций	
	Практическое занятие №15 Изучение однолинейной схемы РУ 110 кВ проходной подстанции	
7.	Изучение однолинейной схемы РУ 110 кВ проходной подстанции	
Самостоятельная работа обучающегося Составить таблицу «Условные графические обозначения элементов электрических схем» Подготовить мультимедийную презентацию «Оборудование распределительных подстанций и устройств»		40
Самостоятельная работа при изучении раздела 1 Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций, Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий		72
Раздел 2 Обслуживание трансформаторов и преобразователей электрической энергии		80
Тема 2.1 Организация технического обслуживания электрооборудования подстанций	Содержание учебного материала	
	1. Организация технического обслуживания оборудования подстанций Организация технического обслуживания оборудования подстанций Техническое обслуживание оборудования подстанции	4 2
	2. Основные положения правил технической эксплуатации электроустановкой Основные положения правил технической эксплуатации электроустановкой Техническая эксплуатация электроустановки	
	3. Объемы работ по техническому обслуживанию и видам ремонта электрооборудования подстанций Объемы работ по техническому обслуживанию и видам ремонта электрооборудования подстанций	

1	2		
	4.	Организация эксплуатации электрооборудования подстанций Организация эксплуатации электрооборудования; Содержание и методы оперативного обслуживания	
	5.	Задачи по продлению ресурса и обеспечению надежности работы электрооборудования Основные задачи по продлению ресурса и обеспечению надежности работы электрооборудования; Способы защиты электрооборудования;	
	6.	Виды и периодичность технического обслуживания оборудования электрических подстанций Виды технического обслуживания оборудования электрических подстанций; Периодичность технического обслуживания оборудования электрических подстанций Виды оперативно-технической документации электрических подстанций Методы оперативного обслуживания электрических подстанций	
	7.	Требования к оперативному персоналу. Права и обязанности работников Требования к оперативному персоналу; Права и обязанности работников	
	Практические занятия		2
	Практическое занятие №16 «Составление плана выполнения работ по обслуживанию трансформаторов»		2
	1.	Составление плана выполнения работ по обслуживанию трансформаторов	
	Практическое занятие №17 «Составление плана выполнения работ по обслуживанию преобразователей электрической энергии»		
	2.	Составление плана выполнения работ по обслуживанию преобразователей электрической энергии	
Тема 2.2 Техническое обслуживание оборудования трансформаторных подстанций	Содержание учебного материала		4
	1.	Виды работ и технология обслуживания трансформаторов Основные повреждения силовых трансформаторов Осмотр и текущий ремонт силовых трансформаторов Профилактические и послеремонтные испытания силовых трансформаторов Средний и капитальный ремонты силовых трансформаторов	
	2.	Виды работ и технология обслуживания преобразователей Основные повреждения преобразователей Осмотр и текущий ремонт преобразователей Профилактические и послеремонтные испытания преобразователей Средний и капитальный ремонты преобразователей	
	3.	Виды работ и технология обслуживания высоковольтных выключателей переменного тока Осмотр высоковольтных выключателей переменного тока Текущий ремонт высоковольтных выключателей переменного тока Испытания высоковольтных выключателей переменного тока	

1	2		3
	4.	Виды работ и технология обслуживания быстродействующих выключателей постоянного тока Осмотр быстродействующих выключателей постоянного тока Текущий ремонт быстродействующих выключателей постоянного тока Испытания и настройка быстродействующих выключателей постоянного тока	
	5.	Виды работ и технология обслуживания разъединителей Осмотр разъединителей Текущий ремонт разъединителей Испытания и настройка разъединителей	
	6.	Виды работ и технология обслуживания преобразователей Осмотр преобразователей Текущий ремонт преобразователей Испытания преобразователей	
	7.	Виды работ и технология обслуживания разрядников Осмотр разрядников Текущий ремонт разрядников Испытания и настройка разрядников	
	8.	Виды работ и технология обслуживания сглаживающих устройств Осмотр сглаживающих устройств Текущий ремонт сглаживающих устройств Испытания и настройка сглаживающих устройств	
	9.	Виды работ и технология обслуживания аккумуляторных батарей Техническое обслуживание аккумуляторных батарей Текущий ремонт аккумуляторных батарей	
	Практические занятия		4
	Практическое занятие №18 Методы анализа, регенерации и очистки трансформаторного масла		
	1.	Методы анализа, регенерации и очистки трансформаторного масла	
	Практическое занятие №19 Виды работ и технология обслуживания отделителей и короткозамыкателей		
	2.	Виды работ и технология обслуживания отделителей и короткозамыкателей	
	Практическое занятие №20 Виды работ и технология обслуживания рубильников		2
	3.	Виды работ и технология обслуживания рубильников	
	Практическое занятие №21 Виды работ и технология обслуживания переключателей		
	4.	Виды работ и технология обслуживания переключателей	

1	2	3
	Практическое занятие №22 Виды работ и технология обслуживания контакторов, магнитных пускателей	
	5. Виды работ и технология обслуживания контакторов, магнитных пускателей	
	Практическое занятие №23 Виды работ и технология обслуживания трансформаторов тока и напряжения	2
	6. Виды работ и технология обслуживания трансформаторов тока и напряжения	
Самостоятельная работа обучающегося Составить таблицу «Условных обозначений трансформатора»; Составить таблицу «Условных обозначений преобразователя» Составить схему соединения обмоток звездой, треугольником; Подготовка доклада по темам раздела		72
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту Тематика курсовых проектов 1. Устройство и техническое обслуживание электрической трансформаторной подстанции объекта 2. Устройство и техническое обслуживание электрической распределительной подстанции объекта 3. Проектирование и техническое обслуживание тяговой подстанции переменного тока электрифицируемого участка железной дороги 4. Проектирование и техническое обслуживание тяговой подстанции постоянного тока электрифицируемого участка железной дороги		16
	1. Нормы технического проектирования. Стандарты предприятия	2
	2. Выбор оборудования тяговой подстанции	
	3. Схемы тяговой подстанции переменного тока	2
	4. Схемы тяговой подстанции постоянного тока	
	5. Расчет мощности подстанции	2
	6. Расчет максимальных рабочих токов	2
	7. Расчет параметров токов короткого замыкания	
	8. Схемы замещения	2
	9. Преобразование схем замещения	
	10. Выбор и проверка трансформаторов тока и напряжения	2
	12. Выбор оборудования для защиты от перенапряжений	
	13. Индивидуальное задание	
	14. Техника безопасности и охрана труда на тяговой подстанции	2
	15. Защита курсового проекта	2

1	2	3
	<p>Самостоятельная работа обучающегося над курсовым проектом Планирование выполнения курсового проекта Определение задач работы Работа с технической и справочной литературой Составить схему тяговой подстанции переменного тока Составить схему тяговой подстанции постоянного тока Рассчитать мощность подстанции Рассчитать максимальные рабочие токи Рассчитать параметры токов короткого замыкания Составить схемы замещения и преобразование схем замещения Выбрать оборудования тяговой подстанции Выполнение чертежей Оформление пояснительной записки</p>	<p>14</p>
	<p>Самостоятельная работа обучающегося при изучении раздела 2 Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций, Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий</p>	<p>82</p>
	<p>Примерная тематика домашних заданий Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных конструкций. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий. Подготовка сообщений. Выполнение рисунков по конструкциям: подстанций; коммутационных и защитных аппаратов; силовых трансформаторов Вычерчивание электрических и принципиальных схем по силовым трансформаторам, электрическим подстанциям различного типа. Электрические расчеты по индивидуальным заданиям. Выполнение расчетов, выбор и проверка оборудования по расчетным и паспортным параметрам.</p>	
	<p>Учебная практика. Виды работ: Разделка, оконцевание, сращивание, лужение, пайка и соединение проводов. Монтаж электрических проводок. Разметка трассы и мест установки распределительных коробок, светильников, выключателей, розеток. Подготовка трассы для скрытой прокладки проводов, проверка целостности жил проводов. Объем и условия монтажных работ по производству заземлений; порядок и приемы соединения заземления; определение и устранение неисправностей заземления; проверка исправности заземления; правила и приемы соединения изолирующих штанг с заземлением; монтаж и сборка электрических машин, инструктаж по технике безопасности при работе в электроустановках. Сверление, рассверливание, обточка изделий. Выполнение комплексных работ</p>	<p>72</p>

1	2	3
Раздел 3. Обслуживание оборудования распределительных устройств электроустановок		51
Тема 3.1 Техническое обслуживание распределительных подстанций и устройств	Содержание учебного материала	51
	1. Приемка в эксплуатацию электрооборудования распределительных устройств -Порядок приемки в эксплуатацию электрооборудования распределительных устройств	
	2. Виды, объемы, нормы и периодичность технического обслуживания электрооборудования электрических подстанций -Виды, объемы, нормы ТО; -Периодичность технического обслуживания электрооборудования электрических подстанций;	
	3. Проведение технического обслуживания электрооборудования по его состоянию -Проведение технического обслуживания электрооборудования по его состоянию; -Ведение технологической и отчетной документации	
	4. Осмотры шин, изоляторов, вводов. Содержание осмотров и порядок их проведения. Виды работ при межремонтных испытаниях -Содержание осмотров и порядок их проведения; Виды работ при межремонтных испытаниях	
	5. Осмотры разрядников. Содержание осмотров и порядок их проведения. Виды работ при межремонтных испытаниях -Содержание осмотров и порядок их проведения; Виды работ при межремонтных испытаниях	
	6. Осмотры ограничителей перенапряжений. Содержание осмотров и порядок их проведения. Виды работ при межремонтных испытаниях -Содержание осмотров и порядок их проведения; Виды работ при межремонтных испытаниях	
	7. Эксплуатация и техническое обслуживание измерительных трансформаторов тока. Осмотры, их содержание и порядок проведения -Эксплуатация и техническое обслуживание измерительных трансформаторов тока; -Осмотры, их содержание и порядок проведения	
	8. Эксплуатация и техническое обслуживание измерительных трансформаторов напряжения. Осмотры, их содержание и порядок проведения -Эксплуатация и техническое обслуживание измерительных трансформаторов напряжения; -Осмотры, их содержание и порядок проведения	
	9. Эксплуатация автоматических выключателей. Особенности эксплуатации автоматических выключателей. Осмотры, их содержание и порядок проведения -Эксплуатация автоматических выключателей; -Особенности эксплуатации выключателей; Осмотры, их содержание и порядок проведения, межремонтные испытания	
10. Эксплуатация предохранителей. Особенности эксплуатации предохранителей. Осмотры, их содержание и порядок проведения -Эксплуатация предохранителей; -Особенности эксплуатации предохранителей; Осмотры, их содержание и порядок проведения, межремонтные испытания		

1	2	3
	11. Эксплуатация быстродействующих и высоковольтных выключателей. Особенности эксплуатации быстродействующих и высоковольтных выключателей. Осмотры, их содержание и порядок проведения -Эксплуатация быстродействующих выключателей; -Особенности эксплуатации быстродействующих выключателей;	
	12. Эксплуатация воздушных и элегазовых выключателей. Особенности эксплуатации воздушных и элегазовых выключателей. Осмотры, их содержание и порядок проведения -Эксплуатация воздушных выключателей; -Особенности эксплуатации электрогазовых, воздушных выключателей; -Осмотры, их содержание и порядок проведения, межремонтные испытания	
	13. Эксплуатация выключателей нагрузки, отделителей, короткозамыкателей. Особенности эксплуатации выключателей нагрузки, отделителей, короткозамыкателей. Осмотры, их содержание и порядок проведения -Эксплуатация выключателей нагрузки, отделителей, короткозамыкателей; -Особенности эксплуатации выключателей нагрузки, отделителей, короткозамыкателей; -Осмотры, их содержание и порядок проведения, межремонтные испытания	
	Практические занятия	
	Практическое занятие № 24 «Проверка состояния токоведущих частей и изоляторов»	
	1. Проверка состояния токоведущих частей и изоляторов, оформление отчетной документации	
	Практическое занятие № 25 «Проверка состояния разрядников и ограничителей перенапряжения»	
	2. Проверка состояния разрядников и оформление отчетной документации	
	Практическое занятие № 26 «Проверка состояния быстродействующих выключателей»	
	3. Проверка состояния быстродействующих выключателей и оформление отчетной документации	
	Практическое занятие № 27 «Проверка состояния сглаживающих устройств»	
	4. Проверка состояния сглаживающих устройств, оформление отчетной документации	
	Практическое занятие № 28 «Проверка состояния разъединителей»	
	5. Проверка состояния разъединителей оформление отчетной документации	
	Практическое занятие № 29 «Профилактические испытания преобразователей»	
	6. Профилактические испытания преобразователей и оформление отчетной документации	
	Практическое занятие № 30 «Профилактические испытания высоковольтных выключателей»	
	7. Профилактические испытания высоковольтных выключателей и оформление отчетной документации	
	Практическое занятие № 31 «Изучение конструкции аккумуляторной батареи»	
	8. Изучение конструкции аккумуляторной батареи	

1	2	
	<p>Практическое занятие № 32 «Эксплуатация аккумуляторных батарей»</p> <p>9. Эксплуатация аккумуляторных батарей</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лабораторное занятие № 1 «Испытания аккумуляторных батарей на плотность электролита»</p> <p>1. Испытания аккумуляторных батарей на плотность электролита</p> <p>Лабораторное занятие № 2 «Испытания измерительного трансформатора тока»</p> <p>2. Испытания измерительного трансформатора тока и оформление отчетной документации</p> <p>Лабораторное занятие № 3 «Испытания измерительного трансформатора напряжения»</p> <p>3. Испытания измерительного трансформатора напряжения и оформление отчетной документации</p>	
<p>Самостоятельная работа обучающегося Составить график дежурства Составить годовой график технического обслуживания Составить таблицу оперативно-технической документации</p>		51
<p>Самостоятельная работа при изучении раздела 3 Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций, Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий</p>		51
	Раздел 4 Технологическая и отчетная документация на подстанциях	64
1 Тема 4.1. Нормативная, техническая документация и инструкции	Содержание учебного материала	24
	<p>1. Виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения Виды технологической документации Виды отчетной документации Порядок ее заполнения</p>	2
	<p>2. Состав технической документации на подстанции и отчетность Перечень технической документации на подстанции</p>	
	<p>3. Состав исполнительной документации на подстанции и отчетность Перечень исполнительной документации на подстанции</p>	
	<p>4. Состав нормативно-технической документации по обслуживанию электрических подстанций и распределительных устройств Перечень нормативно-технической документации по обслуживанию электрических подстанций Перечень нормативно-технической документации по обслуживанию распределительных устройств</p>	
	<p>5. Состав оперативной документации на подстанциях и отчетность Перечень оперативной документации на подстанциях и отчетность</p>	
<p>6. Журналы и бланки на подстанциях и РУ Виды журналов и бланков на подстанциях и РУ</p>	2	

1	2	3
	7. Объемы и назначение отдельных журналов и форм Объемы отдельных журналов и форм Назначение отдельных журналов и форм	
	8. Сроки пересмотра документации Сроки пересмотра документации	
	9. Списки работников обслуживающие подстанции и РУ Списки работников обслуживающие подстанции и РУ	
	10. Профстандарт 20.032 Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей Основная цель вида профессиональной деятельности Трудовые функции, входящих в Профстандарт Обобщенные трудовые функции	2
	11. Инструкция на обслуживание аккумуляторных батарей и конденсаторных установок Состав инструкции на обслуживание аккумуляторных батарей Состав инструкции на обслуживание конденсаторных	
	12. Инструкция на испытания КРУ и КРУН Состав инструкции на испытания КРУ и КРУН	
	13. Инструкции на ремонт выключателей Состав инструкции на ремонт автоматических выключателей Состав инструкции на ремонт вакуумных выключателей Состав инструкции на ремонт маслянных выключателей	
	14. Инструкции на ремонт разъединителей, разрядников и ОПН Состав инструкции на ремонт разъединителей Состав инструкции на ремонт разрядников Состав инструкции на ремонт ОПН	
	15. Инструкции по ремонту трансформаторов и автотрансформаторов Состав инструкции по ремонту трансформаторов и автотрансформаторов	
	16. Инструкции по техническому обслуживанию щитов переменного и постоянного тока Состав инструкции по техническому обслуживанию щитов переменного тока Состав инструкции по техническому обслуживанию щитов постоянного тока	
	17. Инструкция по эксплуатации зданий и сооружений подстанций Состав инструкции по эксплуатации зданий и сооружений подстанций	2
	18. Типовая инструкция по охране труда для электромонтера по обслуживанию подстанций Общие требования безопасности Безопасность труда электромонтера по обслуживанию подстанций и РУ Требования безопасности перед начало, во время и окончании работы	

1	2	3
	19. Должностные инструкции Общие сведения об электромонтерах по обслуживанию подстанций Должностная инструкция электромонтера тяговой подстанции 3-го разряда	4
	20. Правила технической эксплуатации подстанций Основные положения и задачи Приемка в эксплуатацию оборудования и сооружений	2
	Практические занятия	10
	Практическое занятие № 32 «Составление списка нормативной и технической документации на подстанции»	2
	1. Составление списка нормативной и технической документации на подстанции	
	Практическое занятие № 33 «Составление технологических карт по проведению очередных осмотров электрооборудования подстанций»	2
	2. Составление технологических карт по проведению очередных осмотров электрооборудования подстанций	
	Практическое занятие № 34 «Составление графика дежурств при различных методах обслуживания электроустановок»	2
	3. Составление графика дежурств при различных методах обслуживания электроустановок	
	Практическое занятие № 35 «Составление инструкций по техническому обслуживанию электрооборудования подстанций»	2
	4. Составление инструкций по техническому обслуживанию электрооборудования подстанций	
	Практическое занятие № 36 «Заполнение ведомости на хранение электрооборудования»	
	5. Заполнение ведомости на хранение электрооборудования	
	Практическое занятие № 37 «Составление и оформление отчетов о проделанной работе по проведению планового осмотра электрооборудования»	2
	6. Составление и оформление отчетов о проделанной работе по проведению планового осмотра электрооборудования	
	Самостоятельная работа обучающегося Оформить отчеты по практическим работам Подготовка доклада по темам раздела Проработка материала конспекта	40
	Самостоятельная работа при изучении раздела 4 Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий. Подготовка сообщений. Заполнение таблиц, составление графиков. Создание мультимедийных презентаций. Выполнение курсового проекта: расчеты параметров тяговых подстанций, выбор оборудования, вычерчивание схем, подготовка к защите	40

Примерная тематика домашних заданий		
Конспектирование тем по техническому обслуживанию подстанций; Вычерчивание схем: соединений обмоток трансформаторов, контакторов, выключателей, питания тяговых подстанций переменного и постоянного тока Составление графиков проведения работ технического обслуживания для различного вида оборудования; Составление перечней возможных дефектов для различных видов оборудования;		
МДК 02.02. Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения		215
Раздел 1. Электрические схемы электрических сетей		119
Тема 1.1 Устройство и конструктивное исполнение электрических сетей	Содержание учебного материала	12
	1. Общие сведения об энергосистемах -История развития электроэнергетических систем; -Передача электроэнергии к потребителям; -Электрические сети, их классификация, основные электрические параметры;	2
	2. Общие сведения о сетях электрифицированного транспорта -Общие элементы устройства воздушных линий, кабельных линий и контактной сети, узлы контактной подвески; -Общие требования ПУТЭКС к устройствам контактной сети	
	3. Структурные схемы передачи электроэнергии к потребителям -Схемы передачи; -Классификация; -Дальность передачи; -Распределение электрической энергии	
	4. Арматура, применяемая на ВЛ, КЛ и КС -Основные требования к арматуре ВЛ, КЛ и КС; -Разновидности арматуры по назначению и материалу; -Требования ПУТЭКС к арматуре, применяемой на контактной сети	
	5. Токопроводящие устройства на ВЛ, КЛ и КС -Требования ПУТЭКС к проводам и тросам на ВЛ, КЛ и КС; -Классификация и виды проводов ВЛ, КЛ и КС; -Провода несущих тросов, питающих, усиливающих, отсасывающих ВЛ; -Контактные провода, типы, технические данные; -Провода электрических соединителей и струн; -Электропроводность, износостойкость, термостойкость и коррозионная устойчивость проводов; -Соединение проводов и тросов ВЛ и КС; -Требования ПУТЭКС к струнам и электрическим соединителям	2

1	2	3
	6. Опорные устройства на ВЛ и КС Опоры для ВЛ и КС -требования ПУТЭКС к опорным устройствам на контактной сети; -способы изготовления опор для ВЛ и КС, нормативные изгибающие моменты, маркировка опор, подбор опор; -способы закрепления опор, общие сведения о грунтах; Фундаменты опор контактной сети и ВЛ-типы фундаментов;	2
	7. Поддерживающие устройства на ВЛ и КС Консоли, кронштейны, траверсы Гибкие поперечины: назначение, устройства, разновидности; Жесткие поперечины: назначение, устройства, разновидности; Фиксаторы Требования ПУТЭКС к поддерживающим и фиксирующим устройства на КС	2
	8. Изолирующие устройства на контактной сети и ВЛ -Изоляторы ВЛ и КС, типы, технические характеристики; -Требования к изоляторам по электрической, механической прочности и термической устойчивости; -Уровень изоляции контактной сети постоянного и переменного тока; -Требования ПУТЭКС к изолирующим устройствам на контактной сети	2
	9. Устройство и конструктивное исполнение сетей напряжением выше 1000 В -Устройство и конструктивное исполнение сетей напряжением выше 1000 В; -Возможные неисправности и способы их устранения	
	10. Устройство и конструктивное выполнение кабельных линий -Устройство и конструктивное выполнение кабельных линий; -Возможные неисправности и способы их устранения	
	11. Устройство и конструктивное исполнение сетей напряжением до 1000 В -Устройство и конструктивное исполнение сетей напряжением до 1000 В; -Возможные неисправности и способы их устранения	
	Практические занятия	2
	Практическое занятие №1 «Подбор деталей, узлов и материалов для ВЛ»	2
	1. Подбор деталей, узлов и материалов для ВЛ	
	Практическое занятие №2 «Подбор деталей, узлов и материалов для КЛ»	2
	2. Подбор деталей, узлов и материалов для КЛ	
	Практическое занятие №3 «Подбор деталей, узлов и материалов для КС»	2
	3. Подбор деталей, узлов и материалов для КЛ	

1	2	3
	<p>Практическое занятие №4 «Изучение токопроводящих устройств на ВЛ, КЛ и КС»</p> <p>4. Изучение токопроводящих устройств на ВЛ, КЛ и КС</p> <p>Практическое занятие №5 «Изучение опорных устройств на ВЛ и КС»</p> <p>5. Изучение опорных устройств на ВЛ и КС</p> <p>Практическое занятие №6 «Изучение поддерживающих устройств на ВЛ и КС»</p> <p>6. Изучение поддерживающих устройств на ВЛ и КС</p> <p>Практическое занятие №7 «Изучение изолирующих устройств на КС и ВЛ»</p> <p>7. Изучение изолирующих устройств на КС и ВЛ</p> <p>Практическое занятие №8 «Расчет рабочих и аварийных режимов электрических сетей»</p> <p>8. Расчет рабочих и аварийных режимов электрических сетей</p> <p>Практическое занятие №9 «Выбор основных элементов электрических сетей»</p> <p>9. Выбор основных элементов электрических сетей</p>	
<p>Самостоятельная работа обучающегося Составить конспект на тему «Этапы развития контактной сети и ее значение в электрификации железных дорог» Составить таблицу «Классификация и виды проводов контактной сети» Составить таблицу «Классификация и виды многопроволочных проводов контактной сети» Проработка материала конспекта Подготовка доклада по темам раздела</p>		32
<p>Тема 1.2 Электрические схемы электрических сетей</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	12
	<p>1. Условные графические обозначения элементов схем электрических сетей</p>	
	<p>2. Анкерные участки -Анкерные участки контактных подвесок на прямых участках пути и кривых различного радиуса; -Средние анкеровки компенсированных и полукompенсированных цепных подвесок;</p>	
	<p>Практическое занятие №10 «Изучение анкерных участков на прямых и кривых участках пути»</p>	
	<p>1. Изучение анкерных участков на прямых и кривых участках пути</p>	
	<p>3. Сопряжения анкерных участков -Неизолированные и изолированные; -Устройство нейтральных вставок на КС переменного тока; -Требования ПУТЭКС к устройствам сопряжений и нейтральных вставок, требования к компенсирующим устройствам</p>	
<p>Практическое занятие №11 «Изучение сопряжений анкерных участков»</p>		2
<p>1. Изучение сопряжений анкерных участков</p>		

1	2	3
	4. Воздушные стрелки -Устройство воздушных стрелок; -Фиксированные и нефиксированные воздушные стрелки; -Требования ПУТЭКС к устройствам воздушных стрелок на контактной сети	
	Практическое занятие №12 «Изучение воздушных стрелок»	2
	1. Изучение воздушных стрелок	
	5. Виды схем и их назначение -Классификация схем; -Назначение схем по ГОСТ	
	6. Основные требования к схемам электрических сетей -Правила выполнения схем в соответствии со стандартами ЕСКД	
	7. Схемы внешних электрических схем -Конструктивное исполнение внешних электрических схем	1
	8. Схемы внутренних электрических схем -Конструктивное исполнение внутренних электрических схем	1
	9. Проектирование схемы внешнего электроснабжения -Правила проектирования схемы внешнего электроснабжения	1
	10. Проектирование схемы внутреннего электроснабжения -Правила проектирования схемы внутреннего электроснабжения	1
	Практические занятия	4
	Практическое занятие №13 «Построение сетей. Методы, выбор оборудования, требования»	
	1. Построение сетей. Методы, выбор оборудования, требования	
	Практическое занятие №14 «Построение схемы электрических сетей выше 1000 В»	2
	2. Построение схемы электрических сетей выше 1000 В	
	Практическое занятие №15 «Построение воздушных линий электропередачи напряжением выше 1000 В»	
	3. Построение воздушных линий электропередачи напряжением выше 1000 В	
	Практическое занятие №16 «Построение схемы электрических сетей до 1000 В»	2
	4. Построение схемы электрических сетей до 1000 В	
	Практическое занятие №17 «Построение воздушных линий электропередачи напряжением до 1000»	
	5. Построение воздушных линий электропередачи напряжением до 1000	

1	2	3																																													
Самостоятельная работа обучающегося Составить конспект на тему «Основные требования к арматуре контактной сети» Начертить схемы опорных узлов Начертить схемы сопряжений анкерных участков Начертить схемы воздушных стрелок Подготовка доклада по темам раздела		33																																													
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту Тематика курсовых проектов 1. Устройство и техническое обслуживание воздушных линий 2. Устройство и техническое обслуживание воздушных линий 3. Проектирование и техническое обслуживание участка контактной сети переменного тока 4. Проектирование и техническое обслуживание участка контактной сети постоянного тока		16																																													
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="501 568 568 608">1.</td> <td data-bbox="568 568 2000 608">Введение в курсовой проект</td> <td data-bbox="2000 568 2168 608" style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="501 608 568 647">2.</td> <td data-bbox="568 608 2000 647">Расчет гололедной нагрузки</td> <td data-bbox="2000 608 2168 647" style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="501 647 568 687">3.</td> <td data-bbox="568 647 2000 687">Расчет ветровой нагрузки</td> <td data-bbox="2000 647 2168 687" style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="501 687 568 727">4.</td> <td data-bbox="568 687 2000 727">Расчет горизонтальной ветровой нагрузки</td> <td data-bbox="2000 687 2168 727"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="501 727 568 767">5.</td> <td data-bbox="568 727 2000 767">Расчет вертикальной нагрузки от веса гололеда</td> <td data-bbox="2000 727 2168 767"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="501 767 568 807">6.</td> <td data-bbox="568 767 2000 807">Расчет длины пролета на станции</td> <td data-bbox="2000 767 2168 807" style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="501 807 568 847">7.</td> <td data-bbox="568 807 2000 847">Расчет длины пролета на кривых</td> <td data-bbox="2000 807 2168 847" style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="501 847 568 887">8.</td> <td data-bbox="568 847 2000 887">Расчет удельной эквивалентной нагрузки</td> <td data-bbox="2000 847 2168 887"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="501 887 568 927">9.</td> <td data-bbox="568 887 2000 927">Расчет монтажных кривых стрел провеса</td> <td data-bbox="2000 887 2168 927"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="501 927 568 967">10.</td> <td data-bbox="568 927 2000 967">Составление схемы поперечного секционирования контактной сети</td> <td data-bbox="2000 927 2168 967" style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="501 967 568 1007">11.</td> <td data-bbox="568 967 2000 1007">Составление схемы продольного секционирования контактной сети</td> <td data-bbox="2000 967 2168 1007" style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="501 1007 568 1046">12.</td> <td data-bbox="568 1007 2000 1046">Трассировка контактной сети на станции</td> <td data-bbox="2000 1007 2168 1046"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="501 1046 568 1086">13.</td> <td data-bbox="568 1046 2000 1086">Трассировка контактной сети перегона</td> <td data-bbox="2000 1046 2168 1086"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="501 1086 568 1126">14.</td> <td data-bbox="568 1086 2000 1126">Индивидуальное задание</td> <td data-bbox="2000 1086 2168 1126"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="501 1126 568 1166">15.</td> <td data-bbox="568 1126 2000 1166">Защита курсового проекта</td> <td data-bbox="2000 1126 2168 1166" style="text-align: center;">2</td> </tr> </table>	1.	Введение в курсовой проект	2	2.	Расчет гололедной нагрузки	2	3.	Расчет ветровой нагрузки	2	4.	Расчет горизонтальной ветровой нагрузки		5.	Расчет вертикальной нагрузки от веса гололеда		6.	Расчет длины пролета на станции	2	7.	Расчет длины пролета на кривых	2	8.	Расчет удельной эквивалентной нагрузки		9.	Расчет монтажных кривых стрел провеса		10.	Составление схемы поперечного секционирования контактной сети	2	11.	Составление схемы продольного секционирования контактной сети	2	12.	Трассировка контактной сети на станции		13.	Трассировка контактной сети перегона		14.	Индивидуальное задание		15.	Защита курсового проекта	2	
1.	Введение в курсовой проект	2																																													
2.	Расчет гололедной нагрузки	2																																													
3.	Расчет ветровой нагрузки	2																																													
4.	Расчет горизонтальной ветровой нагрузки																																														
5.	Расчет вертикальной нагрузки от веса гололеда																																														
6.	Расчет длины пролета на станции	2																																													
7.	Расчет длины пролета на кривых	2																																													
8.	Расчет удельной эквивалентной нагрузки																																														
9.	Расчет монтажных кривых стрел провеса																																														
10.	Составление схемы поперечного секционирования контактной сети	2																																													
11.	Составление схемы продольного секционирования контактной сети	2																																													
12.	Трассировка контактной сети на станции																																														
13.	Трассировка контактной сети перегона																																														
14.	Индивидуальное задание																																														
15.	Защита курсового проекта	2																																													
Самостоятельная работа обучающегося над курсовым проектом Планирование выполнения курсового проекта, распределение задач работы Работа с технической и справочной литературой Проведение необходимых расчетов Выполнение чертежей Оформление пояснительной записки		14																																													

1	2	3	
Самостоятельная работа при изучении раздела 1 Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций, Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий		30	
Тематика домашних заданий Подготовка сообщений, докладов, презентаций по отдельным темам. Выполнение рисунков по элементам контактной сети, составление таблиц, составление принципиальных и структурных схем. Подготовка к устному и письменному осмотру. Оформление отчетов и подготовка к защите практических занятий.			
Раздел 2 Обслуживание воздушных и кабельных линий электроснабжения		46	
Тема 2.1 Техническое обслуживание воздушных линий электроснабжения	Содержание учебного материала	6	
	1. Эксплуатация воздушных линий -Правила приемки в эксплуатацию;	2	
	2. Порядок осмотров, виды и сроки проверки воздушных линий Порядок осмотров, виды и сроки проверки воздушных линий		
	3. Определение мест повреждения -Способы определения мест повреждения		
	4. Борьба с гололедом и вибрацией -Средства борьбы с гололедом и вибрацией.		
	5. Правила безопасности при обслуживании воздушных линий -Правила безопасности при обслуживании воздушных линий		
	6. Условия труда и контроль за обеспечением безопасности работающих -Организационные и технические мероприятия по обеспечению безопасности работающих		
	Практические занятия	4	
	Практическое занятие №18 «Изучение конструктивного выполнения воздушных ЛЭП»		2
	1. Изучение конструктивного выполнения воздушных ЛЭП		
	Практическое занятие №19 «Определение места повреждения воздушных ЛЭП»		2
	2. Определение места повреждения воздушных ЛЭП		
	Практическое занятие №20 «Отбраковка соединений проводов воздушной линии»		
	3. Отбраковка соединений проводов воздушной линии		
	Практическое занятие №21 «Способы крепления проводов воздушной линии к изоляторам»		
4. Способы крепления проводов воздушной линии к изоляторам»			
Практическое занятие №22«Порядок осмотров и правила приемки в эксплуатацию воздушной линии»			
5. Порядок осмотров и правила приемки в эксплуатацию воздушной линии			
Практическое занятие №23 «Способы контроля состояния воздушных линий»			
6. Способы контроля состояния воздушных линий			

1	2	3	
Самостоятельная работа обучающегося Зарисовать конструкцию воздушной линии Составить таблицу «Организационных и технических мероприятий»		18	
Тема 2.2 Техническое обслуживание кабельных линий	Содержание учебного материала	4	
	1. Эксплуатация кабельных линий -Правила приемки в эксплуатацию;	2	
	2. Порядок осмотров, виды и сроки проверки кабельных линий Порядок осмотров, виды и сроки проверки кабельных линий		
	3 Определение мест повреждения -Способы определения мест повреждения		
	4 Профилактические испытания кабелей -Профилактические испытания кабелей		
	5. Правила безопасности при обслуживании кабельных линий -Правила безопасности при обслуживании кабельных линий		
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие №24 «Изучение конструктивного выполнения кабельной линии»		2
	1 Изучение конструктивного выполнения кабельной линии		
	Практическое занятие №25 «Порядок осмотров и правила приемки в эксплуатацию кабельной линии»		
	2 Порядок осмотров и правила приемки в эксплуатацию кабельной линии		
	Практическое занятие №26 «Оформление документации при испытании кабеля»		
	3. Оформление документации при испытании кабеля		
	Практическое занятие №27 «Виды и способы разделки силовых кабелей»		
	4. Виды и способы разделки силовых кабелей		
Практическое занятие №28 «Виды и способы разделки контрольных кабелей»			
5. Виды и способы разделки контрольных кабелей			
Практическое занятие №29 «Способы контроля состояния воздушных линий»			
6. Способы контроля состояния воздушных линий			
Самостоятельная работа обучающегося Зарисовать конструкцию кабельной линии Составить таблицу «Видов и способов разделки силовых и контрольных кабелей»		18	
Самостоятельная работа при изучении раздела 2 Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий		18	

Тематика домашних заданий		
Подготовка сообщений, докладов, презентаций по отдельным темам. Выполнение рисунков, составление таблиц, составление принципиальных и структурных схем. Оформление отчетов и подготовка к защите практических занятий.		
Раздел 3 Разработка и оформление технологической и отчетной документации электрических сетей		50
Тема 3.1 Нормативная, техническая документация и инструкции	Содержание учебного материала	10
	1. Основные положения правил технической эксплуатации электрических сетей Основные положения и задачи	
	2. Приемка в эксплуатацию оборудования и сооружений Задачи пред приемкой, во время строительства и монтажа Индивидуальные и функциональные испытания оборудования и отдельных систем Комплексное опробывание	
	3. Персонал допускающий к работе на энергообъектах электроэнергетики Персонал допускающий к работе на энергообъектах электроэнергетики	
	4. Контроль за эффективностью работы на электрических сетях Технический и технологический надзор за организацией эксплуатации энергообъектов	
	5. Виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения при обслуживании электрических сетей Виды технологической документации Виды отчетной документации Порядок ее заполнения	
	6. Оформление технической документации по техническому обслуживанию Оформление технической документации по техническому обслуживанию	
	7. Состав технической документации и отчетность Перечень технической документации на подстанции	2
	8. Перечень документов и нормативных актов в сфере электроэнергетики Перечень документов и нормативных актов в сфере электроэнергетики	2
	9. Нормативные правовые документы Нормативные правовые документы	
	10. Объем и состав проектной документации Объем проектной документации Состав проектной документации	
11. Типовая инструкция по организации оперативного обслуживания распределительных электрических сетей ВЛЭП Общие положения Оперативно-диспетчерская группа и ее функции Оснащение диспетчерского пункта РЭС и оперативная документация	2	

	12.	Типовая инструкция по техническому обслуживанию и ремонту ВЛЭП Общие положения Организация эксплуатации ВЛ Планирование работ по техническому обслуживанию и ремонту ВЛ	2
1		2	3
		Практические занятия	2
		Практическое занятие №30 «Составление списка нормативной и технической документации по обслуживанию электрических сетей»	2
	1.	Составление списка нормативной и технической документации по обслуживанию электрических сетей	
		Практическое занятие №31 «Оформление заявок на вывод электроустановок в ремонт»	
	2.	Оформление заявок на вывод электроустановок в ремонт	
		Практическое занятие №32 «Перечень работ, выполняемых при технической обслуживании ВЛ»	
	3.	Перечень работ, выполняемых при технической обслуживании ВЛ	
		Практическое занятие №33 «Основные неисправности элементов ВЛ 0,38-20 кВ»	
	4.	Основные неисправности элементов ВЛ 0,38-20 кВ	
		Практическое занятие №34 «Формы документации по ВЛ»	
	5.	Формы документации по ВЛ	
		Практическое занятие №35 «Планирование работ по техническому обслуживанию и ремонту ВЛ, оформление технической документации»	
	6.	Планирование работ по техническому обслуживанию и ремонту ВЛ, оформление технической документации	
		Практическое занятие №36 «Составление и оформление отчетов о проделанной работе по проведению планового осмотра электрических сетей»	
	7.	Составление и оформление отчетов о проделанной работе по проведению планового осмотра электрических сетей	
		Самостоятельная работа при изучении раздела 3 Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций, Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий	40
		Тематика домашних заданий Подготовка сообщений, докладов, презентаций по отдельным темам. Выполнение рисунков по элементам контактной сети, составление таблиц, составление принципиальных и структурных схем. Подготовка к устному и письменному осмотру. Оформление отчетов и подготовка к защите практических занятий.	

1	2	3
МДК 02.03. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения		146
Раздел 1 Основные понятия и виды релейных защит		10
Тема 1.1 Назначение, функции, требования, предъявляемые к РЗ	Содержание учебного материала	2
	1. Назначение, функции, требования, предъявляемые к РЗ. Виды релейной аппаратуры, требования предъявляемые к ней. Конструкция и работа реле, их параметры и характеристики	2
Тема 1.2 Основные элементы РЗ	Содержание учебного материала	4
	1. Назначение, основные типы и принцип действия реле, применяемых в схемах РЗ Виды защиты линий и их назначение. Схемы релейной защиты линий. Принципы работы схем и расчетов уставок	2
	2. Трансформаторы тока и напряжения в цепях РЗ Типы трансформаторов тока в цепях РЗ Типы трансформаторов тока в цепях РЗ	
	3. Оперативный ток в схемах РЗ	
	Практические занятия	2
	Практическое занятие №1 «Изучение конструкции и технических данных реле, применяемых в схемах РЗ»	2
	1. Изучение конструкции и технических данных реле, применяемых в схемах РЗ	
	Практическое занятие №2 Изучение принципа работы и конструкции трансформатора тока	
	2. Изучение принципа работы и конструкции трансформатора тока	
	Практическое занятие № 3 Выбор и проверка трансформаторов тока и напряжения	
	3. Выбор и проверка трансформаторов тока и напряжения	
	Лабораторные занятия	
Лабораторное занятие №1 Техническое обслуживание и профилактический контроль устройств релейной защиты		
1. Техническое обслуживание и профилактический контроль устройств релейной защиты		
Лабораторная работа № 2 Виды и объем технического обслуживания систем релейной защиты		
2. Виды и объем технического обслуживания систем релейной защиты		
Тема 1.3 Токовые защиты	Содержание учебного материала	4
	1. Максимальные токовые защиты	
	2. Токовые защиты нулевой последовательности	

3.	Дифференциальные и дистанционные защиты	
Практические занятия		4
Практическое занятие № 4 Изучение однолинейной схемы МТЗ с независимой выдержкой времени		
1.	Изучение однолинейной схемы МТЗ с независимой выдержкой времени	2
Практическое занятие № 5 Изучение схемы токовой отсечки линии с односторонним питанием		
2.	Изучение схемы токовой отсечки линии с односторонним питанием	2
Лабораторные занятия		
Лабораторная работа № 3,4 Автоматический контроль технического состояния защит		
5.	Автоматический контроль технического состояния защит	
Самостоятельная работа при изучении раздела 1		
Составление опорного конспекта на тему «Требования к РЗ и А согласно ПУЭ»		24
Составление опорного конспекта на тему «Оперативное питание РЗ и А на подстанциях»		
Составление опорного конспекта на тему «Классификация токовых защит»		
Тематика домашних заданий		
Выполнение рисунков по конструкциям реле. Составление принципиальных и монтажных схем релейных защит.		
Составление алгоритмов проверки аппаратуры автоматизированных систем управления		
Учебная практика (по профилю специальности) итоговая (по модулю). Виды работ:		
Проверка работы и регулировка электродвигателей, приводов выключателей, контакторов, переключателей, трансформаторов, насосов. Завивка масла в аппаратуру. Регенерация трансформаторного масла. Обслуживание аккумуляторных батарей. Производство оперативных переключений. Ведение технической документации по выполняемой работе. Монтаж, демонтаж, обслуживание контактной сети.		
Производственная практика (по профилю специальности) итоговая (по модулю). Виды работ:		
Выполнение погрузочно-разгрузочных работ. Обходы линий электропередачи и устройств, их осмотр из кабины машиниста или вагона. Осмотр состояний конструкций фундаментов, оттяжек и низа опор без откопки грунта. Установка постоянных сигнальных знаков на опоры контактной сети. Выполнение пробных работ на разряд по электробезопасности. Обслуживание силовых и осветительных электроустановок. Выполнение оперативных переключений в электросетях с ревизией трансформаторов, выключателей, разъединителей и приводов к ним с разборкой конструктивных элементов. Проверка и осмотр максимальной токовой защиты. Проверка, осмотр и настройка выпрямительных агрегатов, газовых защит трансформаторов, устройств автоматики и телемеханики. Осмотр, регулировка и настройка простых конструкций. Разборка и сборка электрических приборов магнитно-электрической и индукционной систем с производством их испытания. Прозвонка цепей защиты		

1	2	3
Раздел 2 Релейная защита электрических сетей и оборудования		14
Тема 2.1 Релейная защита электрических сетей и оборудования	Содержание учебного материала	8
	1. Защита кабельных и воздушных линий	2
	2. Защита силовых трансформаторов	2
	3. Защита высоковольтных электродвигателей	
	4. Защита от замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью	
	Практические занятия	4

	Практическое занятие № 6 Изучение схемы защиты трансформатора напряжением 6...10/0,4 кВ	2
	1. Изучение схемы защиты трансформатора напряжением 6...10/0,4 кВ	
	Практическое занятие № 7 Изучение схемы дифференциальной защиты трансформатора на переменном оперативном токе	2
	2. Изучение схемы дифференциальной защиты трансформатора на переменном оперативном токе	
	Практическое занятие № 8 Изучение схемы защиты электродвигателя напряжением до 1 кВ	
	3. Изучение схемы защиты электродвигателя напряжением до 1 кВ	
	Практическое занятие № 9 Изучение принципиальной схемы защиты линии от междуфазных КЗ	
	4. Изучение принципиальной схемы защиты линии от междуфазных КЗ	
Тема 2.2. Расчет уставок защит	Содержание учебного материала	6
	1. Методика расчета уставок защит	2
	2. Выбор схемы соединения трансформаторов тока	2
	Практические занятия	2
	Практическое занятие № 10 Расчет уставок МТЗ и токовой отсечки. Выбор схемы соединения трансформаторов тока	2
	1. Расчет уставок МТЗ и токовой отсечки. Выбор схемы соединения трансформаторов тока	
Самостоятельная работа при изучении раздела 2		32
	Реферат на тему «Использование микропроцессорных контролеров в РЗ и А»	
	Составление опорного конспекта на тему «Выбор трансформаторов тока и напряжения в РЗ и А»	
	Учебная практика (по профилю специальности) итоговая (по модулю). Виды работ: Проверка работы и регулировка электродвигателей, приводов выключателей, контакторов, переключателей, трансформаторов, насосов. Завивка масла в аппаратуру. Регенерация трансформаторного масла. Обслуживание аккумуляторных батарей. Производство оперативных переключений. Ведение технической документации по выполняемой работе. Монтаж, демонтаж, оборудование контактной сети.	
	Производственная практика (по профилю специальности) итоговая (по модулю). Виды работ: Выполнение погрузочно-разгрузочных работ. Обходы линий электропередачи и устройств, их осмотр из кабины машиниста или вагона. Осмотр состояния конструкций фундаментов, оттяжек и низа опор без откопки грунта. Установка постоянных сигнальных знаков на опоры контактной сети. Выполнение пробных работ на разряд по электробезопасности. Обслуживание силовых и осветительных электроустановок. Выполнение оперативных переключений в электросетях с ревизией трансформаторов, выключателей, разъединителей и приводов к ним с разборкой конструктивных элементов. Проверка и осмотр максимальной токовой защиты. Проверка, осмотр и настройка выпрямительных агрегатов, газовых защит трансформаторов, устройств автоматики и телемеханики. Осмотр, регулировка и настройка простых конструкций. Разборка и сборка электрических приборов магнитно-электрической и индукционной систем с производством их испытания. Прозвонка цепей защиты	
	Раздел 3 Противоаварийная автоматика СЭС	20
Тема 3.1 Устройство автоматики в СЭС	Содержание учебного материала	2
	1. Назначение, виды и разновидности устройств автоматики в СЭС Назначение устройств автоматики в СЭС Виды и разновидности устройств автоматики в СЭС	

2.	Системы автоматического повторного включения (АПВ) Назначение, виды, требования к АПВ	2
3.	Схема АПВ	
4.	Назначение, требования и схема автоматического ввода резерва (АВР) Назначение автоматического ввода резерва (АВР) Требования к автоматическому вводу резерва (АВР) Схема автоматического ввода резерва (АВР)	
5.	Современные средства РЗ и автоматики Виды и требования к современным средствам РЗ и автоматики	
Лабораторные занятия		
Лабораторная работа №5 Исследование действия максимальной токовой защиты (МТЗ+АПВ) с применением промышленного контролера		
1.	Исследование действия максимальной токовой защиты (МТЗ+АПВ) с применением промышленного контролера	
Лабораторная работа № 6 Исследование схемы АПВ ВЛ		
2.	Изучение схемы АПВ ВЛ	
Лабораторная работа № 7 Исследование схемы АВР		
3.	Изучение схемы АВР	
Лабораторная работа № 8 Исследование схемы двукратного АПВ		
4.	Изучение схемы двукратного АПВ	
Лабораторная работа № 9 Исследование схемы АЧР		
5.	Изучение схемы АЧР	
Самостоятельная работа при изучении раздела 3 Реферат на тему «Применение специализированного контроллера «Бреслер»»		18
Учебная практика (по профилю специальности) итоговая (по модулю). Виды работ: Проверка работы и регулировка электродвигателей, приводов выключателей, контакторов, переключателей, трансформаторов, насосов. Завивка масла в аппаратуру. Регенерация трансформаторного масла. Обслуживание аккумуляторных батарей. Производство оперативных переключений. Ведение технической документации по выполняемой работе. Монтаж, демонтаж оборудования контактной сети.		
Производственная практика (по профилю специальности) итоговая (по модулю). Виды работ: Выполнение погрузочно-разгрузочных работ. Обходы линий электропередачи и устройств, их осмотр из кабины машиниста или вагона. Осмотр состояний конструкций фундаментов, оттяжек и низа опор без откопки грунта. Установка постоянных сигнальных знаков на опоры контактной сети. Выполнение пробных работ на разряд по электробезопасности. Обслуживание силовых и осветительных электроустановок. Выполнение оперативных переключений в электросетях с ревизией трансформаторов, выключателей, разъединителей и приводов к ним с разборкой конструктивных элементов. Проверка и осмотр максимальной токовой защиты. Проверка, осмотр и настройка выпрямительных агрегатов, газовых защит трансформаторов, устройств автоматики и телемеханики.		
Раздел 4 Защита СЭС от перенапряжений		10
Тема 4.1 Перенапряжения и защита от перенапряжений	Содержание учебного материала	2
1.	Перенапряжения и защита от перенапряжений Виды перенапряжений и защита от перенапряжений	

	Практическое занятие № 11 Расчет отклонений напряжения в системе электроснабжения	2	
	1. Расчет отклонений напряжения в системе электроснабжения		
Тема 4.2 Молниезащита зданий и сооружений	Содержание учебного материала	4	
	1. Молниезащита зданий и сооружений Молниезащита зданий и сооружений	2	
	Практическое занятие № 12 Расчет защитного заземления	2	
	1. Расчет защитного заземления		
1	2	3	
Самостоятельная работа при изучении раздела 4 Причины возникновения перенапряжений в СЭС Составление опорного конспекта на тему «Классификация молниезащит»		2	
Раздел 5 Техническое обслуживание релейной защиты и автоматики		50	
Тема 5.1 Нормы приемосдаточных испытаний	Содержание учебного материала	34	
	1. Наименьшее допустимое сопротивление изоляции аппаратов вторичных цепей и электропроводки до 1000 В		
	2. Испытания контакторов и автоматических выключателей		
	3. Проверка схем на нормальное функционирование		
	4. Обслуживание цепей оперативного тока		
	5. Профилактический контроль устройств релейной защиты и автоматики		
	6. Состав работ		
	7. Заполнение отчетной документации		
	8. Особенности технического обслуживания микропроцессорных комплектов релейной защиты		
	Лабораторные занятия		
	Лабораторная работа № 10,11 Проверка действия максимальных, минимальных или независимых расцепителей автоматических выключателей		
	1. Проверка действия максимальных, минимальных или независимых расцепителей автоматических выключателей		
	Лабораторная работа № 12 Проверка релейной аппаратуры		
	2. Проверка релейной аппаратуры		
	Лабораторная работа № 13 Проверка правильности функционирования полностью собранных схем при различных значениях оперативного тока		
3. Проверка правильности функционирования полностью собранных схем при различных значениях оперативного тока			
Лабораторная работа № 14,15 Испытания контакторов и автоматических выключателей многократными включениями и отключениями			

	4.	Испытания контакторов и автоматических выключателей многократными включениями и отключениями	
	Лабораторная работа № 16 Составление технологической последовательности технического обслуживания защитной аппаратуры		
	5.	Составление технологической последовательности технического обслуживания защитной аппаратуры	
	Лабораторная работа № 17 Проверка работы механической части электрооборудования на соответствие заводским и монтажным инструкциям		
	6.	Проверка работы механической части электрооборудования на соответствие заводским и монтажным инструкциям	
Тема 5.2 Техническое обслуживание аппаратов управления, защиты и устройств автоматики	Содержание учебного материала		6
	1.	Повседневное обслуживание. Профилактические осмотры. Проверка контрольно – измерительных приборов и аппаратуры Повседневное обслуживание Профилактические осмотры Проверка контрольно – измерительных приборов и аппаратуры	
	2.	Испытания и обслуживание магнитных пускателей, контакторов постоянного и переменного тока, реле. Методы измерения сопротивления катушек постоянному току Испытания и обслуживание магнитных пускателей Испытания и обслуживание контакторов постоянного и переменного тока Испытания и обслуживание реле Методы измерения сопротивления катушек постоянному току	
	Лабораторные занятия		
	Лабораторная работа № 18 Измерение сопротивления катушек постоянному току		
	1.	Измерение сопротивления катушек постоянному току	
Тема 5.3 Автоматизированные системы управления	Содержание учебного материала		10
	1.	Автоматизация работы систем электроснабжения Основные задачи, решаемые при автоматизации и телемеханизации оперативного управления системой электроснабжения. Пути и методы решения этих задач. Схемы взаимодействия оперативного персонала с управляющей системой	
	2.	Способы управления и передачи информации Информация в системах электроснабжения и ее передача с помощью сигналов. Демодуляция кодирование сигналов. Объем и достоверность информации. - Принцип выполнения телеизмерения, передача информации с помощью устройств телесигнализации	
	3.	Принципы построения устройств телемеханики Местные и дистанционные методы управления контролируемые объектами. Виды устройств телесигнализации их назначение и классификация. Комплексные системы телемеханики. Назначение систем телемеханики; Принципы построения, структурные схемы	

4.	Аппаратура автоматизированных систем управления на диспетчерских пунктах. Работа в режимах телеуправления и телеконтроля Диспетчерский ИУК на базе ЭВМ и ПВЭМ. Принципы автоматизации энергодиспетчерской работы. Структурные схемы и принцип построения АСУ диспетчерских пунктов	
5.	Аппаратура автоматизированных систем управления на контролируемых пунктах. Работа в режимах телеконтроля и телеуправления Контролируемый ИУК на базе ЭВМ и ПВЭМ; Принципы автоматизации работы; Структурные схемы и принцип построения АСУ контролируемых пунктов	
Самостоятельная работа при изучении раздела 5 Опорный конспект на тему «Правила проверки схем РЗиА на нормальное функционирование» Составление опорного конспекта на тему «Требования к проверке контроль-измерительных приборов РЗиА»		50
Учебная практика (по профилю специальности) итоговая (по модулю). Виды работ: Проверка работы и регулировка электродвигателей, приводов выключателей, контакторов, переключателей, трансформаторов, насосов. Завивка масла в аппаратуру. Регенерация трансформаторного масла. Обслуживание аккумуляторных батарей. Производство оперативных переключений. Ведение технической документации по выполняемой работе. Монтаж, демонтаж оборудования контактной сети.		
Производственная практика (по профилю специальности) итоговая (по модулю). Виды работ: Выполнение погрузочно-разгрузочных работ. Обходы линий электропередачи и устройств, их осмотр из кабины машиниста или вагона. Осмотр состояния конструкций фундаментов, оттяжек и низа опор без откопки грунта. Установка постоянных сигнальных знаков на опоры контактной сети. Выполнение пробных работ на разряд по электробезопасности. Обслуживание силовых и осветительных электроустановок. Выполнение оперативных переключений в электросетях с ревизией трансформаторов, выключателей, разъединителей и приводов к ним с разборкой конструктивных элементов. Проверка и осмотр максимальной токовой защиты. Проверка, осмотр и настройка выпрямительных агрегатов, газовых защит трансформаторов, устройств автоматики и телемеханики.		
Раздел 6 Техническое обслуживание автоматизированных систем управления		10
Тема 6.1 Техническое обслуживание автоматизированных систем управления	Содержание учебного материала	10
	1. Требования к выполнению работ по техническому обслуживанию аппаратуры автоматизированных систем управления. Виды и периодичность технического обслуживания аппаратуры автоматизированных систем управления Работы выполняемые по ТО аппаратуры АСУ; Требования к выполнению работ по ТО Виды ТО аппаратуры АСУ; Периодичность ТО аппаратуры АСУ	
	2. Технические осмотры и опробования Технические осмотры и их периодичность; Опробования и их периодичность	
	3. Состав работ по техническому осмотру и опробованию АСУ. Заполнение отчетной документации по результатам осмотра АСУ Состав работ по техническому осмотру АСУ; Состав работ по опробованию АСУ Результаты осмотров; Отчетная документация и ее заполнение	
	4. Профилактический контроль аппаратуры автоматизированных систем управления Мероприятия по профилактическому контролю аппаратуры АСУ	

5.	Особенности технического обслуживания микропроцессорных автоматизированных систем управления Мероприятия по ТО микропроцессорных АСУ	
----	--	--

1	2	3
	Самостоятельная работа при изучении раздела 6 Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите. Выполнение домашних заданий	10
	Тематика домашних заданий Выполнение рисунков по конструкциям реле. Составление принципиальных и монтажных схем релейных защит. Составление алгоритмов проверки аппаратуры автоматизированных систем управления	
	Производственная практика (по профилю специальности) итоговая (по модулю). Виды работ: Проверка работы и регулировка электродвигателей, приводов выключателей, контакторов, переключателей, трансформаторов, насосов. Завивка масла в аппаратуру. Регенерация трансформаторного масла. Обслуживание аккумуляторных батарей. Производство оперативных переключений. Ведение технической документации по выполняемой работе. Монтаж, демонтаж оборудования контактной сети. Установка и смена сборных опор, гибких поперечин, ригелей, консолей, кронштейнов, фиксаторов, секционных изоляторов и деталей подвески. Проверка работы секционных разъединителей с дистанционным управлением, изолирующих оттяжек анкерных опор и работы токоприемника. Установка и монтаж аппаратуры дистанционного управления. Участие в сварке проводов термитным способом и методом взрыва. Выполнение погрузочно-разгрузочных работ. Обходы линий электропередачи и устройств, их осмотр из кабины машиниста или вагона. Осмотр состояния конструкций фундаментов, оттяжек и низа опор без откопки грунта. Установка постоянных сигнальных знаков на опоры контактной сети. Выполнение пробных работ на разряд по электробезопасности Обслуживание силовых и осветительных электроустановок. Выполнение оперативных переключений в электросетях с ревизией трансформаторов, выключателей, разъединителей и приводов к ним с разборкой конструктивных элементов. Проверка и осмотр максимальной токовой защиты. Проверка, осмотр и настройка выпрямительных агрегатов, газовых защит трансформаторов, устройств автоматики и телемеханики. Осмотр, регулировка и настройка простых конструкций. Разборка и сборка электрических приборов магнитно-электрической и индукционной систем с производством их испытания. Прозвонка цепей защиты	252
	Экзамен по модулю	18
	Всего	1181

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов: «Электрические подстанции», «Контактная сеть»; «Электроснабжения»; «АСУЭ» мастерских: слесарные; электромонтажные; электросварочные лаборатории: «Электроснабжения»; «АСУЭ».

Оборудование учебного кабинета и его рабочих мест:

Оборудование учебного кабинета и его рабочих мест:

- электрозащитные средства до и выше 1000 В;
- средства индивидуальной защиты;
- знаки и плакаты по электробезопасности;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (плакаты по электробезопасности и средствам защиты от поражения электрическим током).

Технические средства обучения:

- компьютер;
- мультимедийное оборудование;
- проекционный экран;
- оргтехника;
- телевизор.

Оборудование рабочих мест лаборатории «Электроснабжение»:

- стенды для выполнения лабораторных работ;
- натурные образцы
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (плакаты по устройству воздушных и кабельных линий).

Оборудование мастерских и рабочих мест электромонтажных лабораторий:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- учебные щиты и стенды для монтажа электрических цепей;
- наборы инструментов и приспособления для выполнения электромонтажных операций;
- заготовки.

Оборудование кабинета «Автоматизированные системы автоматике» и ее рабочих мест:

- стенды для выполнения лабораторных работ;
- натурные образцы
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия.
- Оборудование кабинета «Контактная сеть» и ее рабочих мест:
- натурные образцы
- контактная подвеска;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия

Технические средства обучения: действующие макеты; модели, плакаты; стенды; электрические схемы; мультимедийные презентации; компьютерные программы.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

МДК.02.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций

Основная:

1.Щурова, Н.П. МДК 01.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций : методическое пособие по выполнению курсового проекта на тему: «Проектирование тяговой подстанции переменного тока промышленной частоты» / Н.П. Щурова. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2020. — 92 с. — Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/240118/>.

2.Белая, С. Х. ПМ 02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей МДК 02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения : методические указания по выполнению практических и лабораторных работ / С. Х. Белая. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2021. — 112 с. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <http://umczdt.ru/books/41/251393/>.

3.Стойнова О.Ф. МДК 01.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций [Электронный ресурс]: методическое пособие / О.Ф. Стойнова. – М.: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2019. – 76 с. – Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/234757/>

Дополнительная:

1. Мартыанова, В. В. ПМ 01. Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей МДК 01.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций [Электронный ресурс]: методич. рекомендации по выполнению самостоятельной работы для студентов 2 - го, 3 - го, 4 - курса спец. 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) / авт. В.В. Мартыанова, преп. ВТЖТ – филиала РГУПС. – Волгоград: ВТЖТ – филиал ФГБОУ ВПО РГУПС, 2021. – 20 с. – Режим доступа: ЭОР ВТЖТ – филиала РГУПС.

2. Капралова М.А. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения : учеб. пособие. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 110 с. - Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/230296/>

4.Ухина С.В. Устройство электрических сетей и составление их схем: учеб. пособие. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 294 с. - Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/44/232068/>

5.Капралова М.А. Устройство и эксплуатация систем релейной защиты автоматизированных систем управления. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 87 с. - Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/230295/> - Загл. с экрана.

6. Лыкин, А. В. Электрические системы и сети : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Лыкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 362 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10376-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495323> (дата обращения: 26.08.2022).

МДК.02.02. Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения

Основная:

1. Ухина С.В. Устройство электрических сетей и составление их схем [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.В. Ухина. – М.: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2019. – 294 с. – Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/44/232068/>

2. Сопов, В. И. Электроснабжение электрического транспорта на постоянном токе в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Сопов, Н. И. Щуров. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 400 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10360-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495314> (дата обращения: 26.08.2022).

3. Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. А. Потапов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 245 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09581-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494921> (дата обращения: 26.08.2022).

4. Новожилов, О. П. Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 403 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10677-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475894> (дата обращения: 26.08.2022).

5. Миленина, С. А. Электротехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 263 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05793-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492091> (дата обращения: 26.08.2022).

Дополнительная:

1. Сапрыкина, Д. А. ПМ.01 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей МДК.01.02. Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения [Электронный ресурс]: методич. указания по выполнению практических работ для студ. очной и заочной формы обучения спец.13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) / Д. А. Сапрыкина, преп. ВТЖТ - филиала РГУПС. – Волгоград: ВТЖТ – филиал ФГБОУ ВО РГУПС, 2021. – 79 с. – Режим доступа: ЭОР ВТЖТ - филиал РГУПС.

2. Миленина, С. А. Электротехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 263 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05793-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492091> (дата обращения: 26.08.2022).

3. Стоянова О.Ф. МДК 01.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций [Электронный ресурс]: методическое пособие / О.Ф. Стоянова. – М.: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2019. – 76 с. – Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/234757/>

4.Хотовник В.А. МДК 01.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения: методическое пособие / В.А. Хотовник. – М.: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2019. – 56 с. – Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/234769/>

5.Дунец, В. А. МДК 02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения : методические указания и контрольные задания для обучающихся заочной формы обучения образовательных организаций среднего профессионального образования / В. А. Дунец. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2021. — 96 с. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <http://umczdt.ru/books/41/251404/>.

6.Капралова М.А. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения : учеб. пособие. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 110 с. - Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/230296/>

МДК.02.03. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения

Основная:

1.Капралова М.А. Устройство и эксплуатация систем релейной защиты автоматизированных систем управления [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.А. Капралова. – М.: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2019. – 87 с. – Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/230295/>

2.Капралова М.А. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.А. Капралова. – М.: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2019. – 110 с. – Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/230296/>

Дополнительная:

1.Смирнова, Ю. А. МДК 01.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения [Электронный ресурс]: методич. указания по выполнению самостоятельной работы для студентов спец. 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) / авт. Ю. А. Смирнова, преп. ВТЖТ – филиала РГУПС. – Волгоград: ФГБОУ ВПО РГУПС, 2021. – 30 с. – Режим доступа: ЭОР ВТЖТ – филиал РГУПС.

2.Дунец, В. А. МДК 02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения : методические указания и контрольные задания для обучающихся заочной формы обучения образовательных организаций среднего профессионального образования / В. А. Дунец. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2021. — 96 с. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <http://umczdt.ru/books/41/251404/>.

3.Макшанова Я.Е. Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения: методическое пособие. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 80 с. - Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/235829/> - Загл. с экрана.

4.Ройзен, О. Г. МДК 02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения ПМ 02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей : методические указания по выполнению практических занятий / О. Г. Ройзен. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2021. — 120 с. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <http://umczdt.ru/books/41/251396/>

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению профессионального модуля «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей» должно предшествовать изучение дисциплин: «Математика», «Инженерная графика», «Электротехника и электроника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Техническая механика», «Материаловедение». Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику, которую рекомендуется проводить концентрированно. Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей» является освоение учебной практики данного модуля.

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам профессионального модуля:

- высшее образование, соответствующее профессиональному циклу дисциплин по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям);
- опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы - прохождение стажировки в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство учебной и производственной практикой. Инженерно-педагогический состав:

- высшее образование, соответствующее профилю специальности;
- опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы - прохождение стажировки в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

Мастера:

- среднее профессиональное образование;
- наличие не ниже 5-го квалификационного разряда;
- опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы - прохождение стажировки в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 2.1. Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей.</p>	<p>Знание условных графических обозначений элементов электрических схем; логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок; Выполнение практических работ Составление электрических схем устройств электрических подстанций и сетей; модернизировать схемы электрических устройств подстанций</p>	<p>Текущий контроль успеваемости: - тестирование; - устный опрос; -экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических и лабораторных работ.</p> <p>Курсовое проектирование по МДК.02.01, МДК.02.02</p>
<p>ПК 2.2. Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии.</p>	<p>Владение видами и технологией обслуживания трансформаторов и преобразователей; Выполнение практических работ Качество технического обслуживания трансформаторов и преобразователи электрической энергии</p>	

<p>ПК 2.3. Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем.</p>	<p>Знание устройства оборудования электроустановок; видов и технологий работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств; Выполнение практических работ Качество обслуживания оборудования распределительных устройств электроустановок;</p>	<p>Промежуточная аттестация в форме диф.зачета по МДК .02.01 Экзамена по МДК.02.01, МДК.02.02, МДК.02.03 по билетам</p>	
<p>ПК 2.4. Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения.</p>	<p>Знание устройства оборудования электроустановок; эксплуатационно-технических основ линий электропередачи, видов и технологий работ по их обслуживанию; Выполнение практических работ Качество эксплуатации воздушных и кабельных линий электропередачи</p>		<p>Экзамен по модулю</p>
<p>ПК 2.5. Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию.</p>	<p>Знание основных положений правил технической эксплуатации электроустановок; видов технологической и отчетной документации, порядка ее заполнения; Выполнение практических работ Правильность применения инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов.</p>		

<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<p>владение разнообразными методами (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной деятельности; использование специальных методов и способов решения профессиональных задач; выбор эффективных технологий и рациональных способов выполнения профессиональных задач.</p>
<p>ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности; анализ информации, выделение в ней главных аспектов, структурирование, презентация; владение способами систематизации полученной информации.</p>

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	анализ качества результатов собственной деятельности; организация собственного профессионального развития и самообразования в целях эффективной профессиональной и личностной самореализации и развития карьеры.
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	объективный анализ и внесение коррективов в результаты собственной деятельности; постоянное проявление ответственности за качество выполнения работ.
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	соблюдение норм публичной речи и регламента; создание продукт письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке.
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей	осознание конституционных прав и обязанностей; соблюдение закона и правопорядка; осуществление своей деятельности на основе соблюдения этических норм и общечеловеческих ценностей; демонстрирование сформированности российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, уважения к государственным символам (гербу, флагу, гимну).
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	соблюдение норм экологической чистоты и безопасности; осуществление деятельности по сбережению ресурсов и сохранению окружающей среды; владение приемами эффективных действий в опасных и чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера.
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	соблюдение норм здорового образа жизни, осознанное выполнение правил безопасности жизнедеятельности; составление своего индивидуального комплекса физических упражнений для поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

<p>ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>уровень активного взаимодействия с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения; результативность работы при использовании информационных программ.</p>
<p>ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>изучение нормативно-правовой документации, технической литературы и современных научных разработок в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке; владение навыками технического перевода текста, понимание содержания инструкций и графической</p>