

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 15.11.2024 14:58:41
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

Приложение
к ППСЗ по специальности
13.02.07 Электроснабжение

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических под- станций и сетей

для специальности

13.02.07 Электроснабжение

(квалификация техник)

год начала подготовки 2022

2022

Лист переутверждения рабочей программы на 2023-2024 учебный год

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля)

**ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстан-
ций и сетей**

Рассмотрена на заседании цикловой комиссии и переутверждена на 2023-2024 учебный год

Выписка из протокола заседания ЦК № 7 от «14» апреля 2023 года

Председатель цикловой комиссии


_____ / Степанова Д.Р.


Лист актуализации рабочей программы на 2023-2024 учебный год

Актуализируется пункт 4.1.

Основные источники:

1.	Южаков, Б.Г.	Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей: часть 1: учебное пособие	М.: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2018. - 278 с. – режим доступа: https://umczt.ru/books/1194/225481/	[Электронный ресурс]
	Почаевец В.С	Электрические подстанции	М : УМЦ ЖДТ : 2012. — 491 с. Режим доступа https://umczt.ru/books/1194/225975/	[Электронный ресурс]
2.	Ухина, С.В.	Устройство Электрических сетей и составление их схем.	М : ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2019. — 294 Режим доступа https://umczt.ru/books/1201/232068/	[Электронный ресурс]
3.	Капралова, М.А.	Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения: учебное пособие	Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 110 с. —режим доступа: https://umczt.ru/books/1194/230296/	[Электронный ресурс]
4.	Стоянова, О.Ф.	Методическое пособие по выполнению курсового проекта по теме «Устройство и техническое обслуживание электрической трансформаторной подстанции объекта» МДК 02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций	М: УМЦ ЖДТ, 2022. — 88 с. Режим доступа https://umczt.ru/books/1239/262001/	[Электронный ресурс]
5.	Южаков, Б.Г.	Технология и организация обслуживания и ремонта устройств электроснабжения	М : Издательство "Маршрут", 2004. — 275 с. УМЦ ЖДТ : Режим доступа https://umczt.ru/books/1194/226091/	[Электронный ресурс]

Председатель цикловой комиссии


_____, Стоянова О.Р.

**ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ ПМ.02
«ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ»**

1.1 Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы:

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей»

1.2 Цели и задачи профессионального модуля

Цель: формирование общих и профессиональных компетенций по аппаратуре для ремонта и наладки устройств электроснабжения

Задачи:

Профессиональный модуль предусматривает изучение:

- организации работ по ремонту оборудования электрических сетей;
- планирование и организацию ремонтных работ;
- оформление расчетных документов по ремонту оборудования;

1.3 Требования к результатам освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен: **иметь практический опыт:**

- составления планов ремонта оборудования;
- организации ремонтных работ оборудования электроустановок;
- обнаружения и устранения повреждений и неисправностей оборудования электроустановок;
- производства работ по ремонту устройств электроснабжения, разборки, сборки и регулировки отдельных аппаратов;
- расчетов стоимости затрат материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов на ремонт устройств электроснабжения;
- анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования;
- разборки, сборки, регулировки и настройки приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий электроснабжения;

уметь:

- выполнять требования по планированию и организации ремонта оборудования;
- контролировать состояние электроустановок и линий электропередачи;
- устранять выявленные повреждения и отклонения от нормы в работе оборудования;
- выявлять и устранять неисправности в устройствах электроснабжения, выполнять основные виды работ по их ремонту;
- составлять расчетные документы по ремонту оборудования;

- рассчитывать основные экономические показатели деятельности производственного подразделения;
- проверять приборы и устройства для ремонта и наладки оборудования электроустановок и выявлять возможные неисправности;
- настраивать, регулировать устройства и приборы для ремонта оборудования электроустановок и производить при необходимости их разборку и сборку;

знать:

- виды ремонтов оборудования устройств электроснабжения;
- методы диагностики и устранения неисправностей в устройствах электроснабжения;
- технологию ремонта оборудования устройств электроснабжения;
- методические, нормативные и руководящие материалы по организации учета и методам обработки расчетной документации;
- порядок проверки и анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования электроустановок;
- технологию, принципы и порядок настройки и регулировки устройств и приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий электроснабжения.

1.4. Компетенции

- ОК 01.** Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
- ОК 02.** Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
- ОК 04.** Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
- ОК 09.** Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 10.** Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
- 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.

1.5. Планируемые личностные результаты

В результате освоения учебной дисциплины студент должен формировать следующие личностные результаты:

ЛР 13 Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий.

ЛР 19 Уважительное отношения обучающихся к результатам собственного и чужого труда.

ЛР 25 Способный к генерированию, осмыслению и доведению до конечной реализации предлагаемых инноваций.

ЛР 27 Проявляющий способности к непрерывному развитию в области профессиональных компетенций и междисциплинарных знаний

ЛР 30. Осуществляющий поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения различных задач, профессионального и личностного развития.

ЛР 31 Умеющий эффективно работать в коллективе, общаться с коллегами, руководством, потребителями.

1.6. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля ПМ.02

Всего 832 часа

Из них на освоение:

МДК.02.01 – 218 часов, включая промежуточную аттестацию 8 часов; контрольный опрос (7 семестр); курсовой проект – 30 часов (8 семестр); экзамен (8 семестр).

МДК.02.02 – 184 часа, включая промежуточную аттестацию 2 часа; курсовой проект (6 семестр); дифференцированный зачет (6 семестр).

МДК.02.03 – 244 часа, включая промежуточную аттестацию 2 часа; контрольный опрос (7 семестр); дифференцированный зачет (8 семестр).

на учебную практику - 72 часов (5,8 семестр).

на производственную практику - 108 часов (7 семестр).

Квалификационный экзамен (8 семестр) - 6 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура 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	Контрольный опрос	Промежуточная аттестация	Экзамен
			Обучение по МДК				Практики						
			Всего	Лекции	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 2.4. ПК 2.5 ОК 01 – 11	МДК.02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций	218	200	118	52	+	-	-	10	+	8	+	
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01 – 11	МДК.02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электропитания	184	166	62	74	+	-	-	16		2	-	
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01 – 11	МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электропитания	244	218	126	92	-	-	-	24	+	2	-	
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	УП.02.01 Учебная практика	72	-	-	-	-	72		-	-	-	-	

ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01 – 11												
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01 – 11	ПП.02.01 Производ- ственная практика	108	-	-	-	-		108	-	-	-	-
	<i>Экзамен по модулю 8 семестр</i>	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Всего:</i>	832	584	306	218		72	108	50		12	

ПМ.02.ЭК Квалификационный экзамен – 8 семестр

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем в часах	Уровень освоения
1	2	3	
МДК.02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций			
7 семестр		146	
Раздел 1. Электрические схемы электрических подстанций.			
Тема 1.1 Оборудование электрических трансформаторных подстанций	Содержание	42	
	1. Общие сведения об оборудовании электрических подстанций. Системы тока и номинальные параметры электроустановок. Производство электрической энергии на электростанциях, энергетические и электроэнергетические системы, трансформаторные подстанции и их классификация.	4	1
	2. Короткие замыкания в электрических системах. Расчет сопротивлений элементов цепи при КЗ в относительных и именованных единицах, расчет токов и мощности КЗ. Причины и виды коротких замыканий в электрических сетях, процессы при КЗ. Электродинамическое и термическое действие токов КЗ, порядок проверки электрооборудования на электродинамическую и термическую стойкость. Пассивные и активные методы ограничения токов КЗ, реакторы, способы их включения в линии и сборные шины.	8	1
	3. Назначение, типы, устройство и принцип действия защитно-коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В. Электрические контакты, их конструкция и параметры. Электрическая дуга, процессы образования и гашения души. Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В и их приводы, схемы управления. Защитная аппаратура напряжением выше 1000 В. Разрядники и ограничители перенапряжений, предохранители, их принцип работы и параметры, условные обозначения.	14	1
	4. Назначение, типы, устройство и принцип действия защитно-коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В. Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, их параметры, типы, конструкции, схемы управления измерительных трансформаторов.	4	1
	5. Устройство и принцип действия силовых трансформаторов, преобразователей электрической энергии. Типы, параметры, конструкции силовых и измерительных трансформаторов. Схемы и группы соединения обмоток. Выбор и проверка	4	1

	6. Устройство и принцип действия измерительных трансформаторов тока и напряжения.	4	1
	7. Назначение, типы, устройство и принцип действия шин, изоляторов, реакторов, статических компенсаторов. Типы, параметры, конструкция изоляторов. Выбор изоляторов распределительных устройств. Шины и провода, их материалы, конструкция, область применения. Выбор сборных шин распределительных устройств. Кабели, их устройство, типы и параметры, область применения. Выбор кабелей. Условные обозначения.	4	1
	Практические занятия	28	
	«Расчет токов КЗ в электроустановках напряжением выше 1000 В для опорной подстанции» (в максимальном и минимальном режиме)	4	2
	«Расчет токов КЗ в электроустановках напряжением выше 1000 В для транзитной подстанции» (в максимальном и минимальном режиме)	4	2
	«Расчет токов КЗ в электроустановках напряжением выше 1000 В для отпаечной подстанции» (в максимальном и минимальном режиме)	4	2
	«Проверка токоведущих частей на электродинамическую стойкость»	2	2
	«Изучение конструкции высоковольтных выключателей»	2	2
	«Выбор высоковольтных выключателей и разъединителей»	2	2
	«Изучение конструкции рубильников, переключателей, пакетных выключателей»		2
	«Изучение конструкции магнитного пускателя и контактора»	2	
	«Изучение конструкции предохранителей и их выбор»		
	«Изучение конструкции силовых трансформаторов»	2	2
	«Изучение конструкции автотрансформаторов»		
	«Измерительные трансформаторы напряжения»		2
	«Измерительные трансформаторы тока»	2	
	«Выбор трансформаторов напряжения распределительных устройств»		
	«Выбор трансформаторов тока»		
	«Изоляторы распределительных устройств. Назначение, типы, параметры, конструкция»	2	2
	«Шины и провода распределительных устройств. Назначение, типы, параметры, конструкция»		
	«Кабели. Назначение, типы, параметры, устройство, условные обозначения»	2	2
	«Выбор токоведущих частей распределительных устройств и их проверка на электродинамическую стойкость»		
Тема 1.2	Содержание	6	1
Оборудование распределитель-	1. Распределительные устройства напряжением выше 1000 В		

ных подстанций и устройств	2.Распределительные устройства напряжением до 1000 В.		
Тема 1.3 Электрические схемы подстанций	Содержание		
	1.Условные графические обозначения элементов электрических схем	2	1
	2. Логика построения схем, типовые схемные решения		
	3.Главные схемы подстанций		
4.Принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок			
Тема 1.4 Электрические подстанции	Содержание		
	1. Схемы и конструкции электрических подстанций.	16	1
	2. Графики нагрузок электроустановок		
	3. Определение мощности районных потребителей		
	4. Определение полной мощности подстанции.		
	5.Расчеты рабочих токов в распределительных устройствах до 1000 В		
	6.Расчеты рабочих токов в распределительных устройствах выше 1000В		
	7. Заземляющие устройства электрических подстанций, защитные и рабочие заземления, конструкция, расчет заземляющих устройств		
	8. Конструкция, параметры аккумуляторов, процессы, происходящие в них при зарядке и разрядке		
	9.Собственные нужды электроустановок.		
	10.Системы питания собственных нужд.		
11. Выбор установок собственных нужд			
	Практические занятия	8	
	«Исследование схемы опорной подстанции»	2	2
	«Исследование схемы транзитной подстанции»	2	2
	«Исследование схемы отпаечной подстанции» «Исследование схемы тупиковой подстанции»		
	«Исследование схемы электрической подстанции 10/0,4 кВ»	4	2
Самостоятельная работа 1. Подготовка доклада по темам раздела 2. Проработка материала конспекта		4	2
Раздел 2 Тяговые подстанции			
Тема 2.1. Общие сведения о тяговых подстанциях	Содержание	2	1
	Назначение, классификация, схемы питания тяговых подстанций.		

	Нормы присоединения тяговых подстанций к питающей сети.		
Тема 2.2. Тяговые подстанции постоянного тока	Содержание		
	Общие сведения о тяговых подстанциях постоянного тока.	12	1
	Схема питания тяги и нетяговых потребителей от тяговой подстанции постоянного тока. Однолинейная схема тяговой подстанции постоянного тока.		
	Силовые полупроводниковые приборы. Технические характеристики, параметры и конструкция преобразовательных агрегатов, схемы выпрямления.		
	Сглаживающие устройства. Схема РУ-3,3 кВ.		
	Быстродействующие выключатели постоянного тока. Схемы управления быстродействующих выключателей.		
	Конструкция тяговых подстанций постоянного тока, расчет мощности.		
	Устройства защиты от перенапряжений		
	Практические занятия	6	
	«Изучение конструкции быстродействующего выключателя постоянного тока»	2	2
« Исследование схемы управления быстродействующим выключателем постоянного тока	2	2	
«Исследование схемы РУ 3,3 кВ тяговой подстанции постоянного тока»	2	2	
Тема 2.3. Тяговые подстанции переменного тока	Содержание		
	Общие сведения о тяговых подстанциях переменного тока. Схема питания тяги и нетяговых потребителей от тяговой подстанции переменного тока. Тяговые трансформаторы, условия их параллельной работы. Конструкция тяговых подстанций переменного тока. Схема РУ-27,5 кВ. Расчет мощности и выбор оборудования	2	1
	Общие сведения о тяговых подстанциях переменного тока для системы 2х25 кВ, РУ-2х25 кВ. Общие сведения о компенсирующих устройствах. Продольная и поперечная компенсация реактивной мощности		
	Практические занятия	10	
«Изучение конструкции РУ-27,5 кВ»	10	2	
Тема 2.4. Тяговые подстанции метрополитенов. Передвижные тяговые подстанции	Содержание	2	1
	Особенности тяговых подстанций метрополитенов, основное оборудование, схемы распределительных устройств. Назначение, оборудование передвижных тяговых подстанций постоянного и пере-		

	менного тока.		
Самостоятельная работа Подготовка доклада по темам раздела (Виды работ и технология обслуживания защитно-коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В)		6	3
8 семестр		72	
Раздел 3. Обслуживание трансформаторов и преобразователей электрической энергии			
Тема 3.1 Организация технического обслуживания электрооборудования подстанций	Содержание 1. Организация технического обслуживания оборудования подстанций 2. Основные положения правил технической эксплуатации электроустановок	4	1
Тема 3.2 Техническое обслуживание оборудования трансформаторных подстанций	Содержание 1. Виды работ и технология обслуживания трансформаторов 2. Виды работ и технология обслуживания преобразователей 3. Виды работ и технология обслуживания защитно-коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В 4. Виды работ и технология обслуживания защитно-коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В	16	1
Раздел 4. Обслуживание оборудования распределительных устройств электроустановок			
Тема 4.1. Техническое обслуживание распределительных подстанций и устройств	Содержание 1. Виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств и измерительных трансформаторов 2. Виды и технологии работ по обслуживанию оборудования комплектных распределительных устройств	4	1
Раздел 5. Технологическая и отчетная документация на подстанциях			
Тема 5.1. Нормативная, техническая документация и инструкции	Содержание 1. Виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения 2. Состав технической и исполнительной документации на подстанции. Проектно-техническая документация. 3. Оперативная документация. Журналы и бланки. Объем и назначение отдельных журналов и форм. Сроки пересмотра документации	10	1

	4.Списки работников, инструкции по эксплуатации оборудования и должностные инструкции.			
Курсовой проект		30	2	
Промежуточная аттестация (экзамен)		8		
Промежуточная аттестация по МДК 02.01: контрольный опрос (7 семестр); экзамен (8 семестр)				
Всего:		218		
МДК.02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения (6 семестр)				
Раздел 6. Устройство контактной сети				
Тема 6.1. Контактные подвески	Содержание			
	1	Простые контактные подвески.	2	1
	2	Цепные контактные подвески. Параметры		
	3	Классификация цепных контактных подвесок		
	4	Конструкции и области применения цепных контактных подвесок		
	5	Контактные подвески для скоростей движения более 200 км/ч (КС-200, КС-250)		
	Практические занятия		6	2
	Сравнение и анализ параметров различных контактных подвесок			
	Изучение конструкции некомпенсированных, полукompенсированных и компенсированных контактных подвесок			
Изучение конструкции контактной подвески КС-200				
Тема 6.2. Основные материалы контактной сети	Содержание			
	1	Контактные провода и несущие тросы	4	1
	2	Усиливающий, питающий, отсасывающий и другие провода		
	3	Изоляторы и изолирующие элементы		
	Практические занятия		6	2
	Изучение соединения различных проводов			
Расчет уровня изоляции контактной сети постоянного и переменного тока				
Тема 6.3. Арматура и узлы контактной сети	Содержание			
	1	Арматура контактной сети. Детали из чугуна, стали и цветного литья	4	1
	2	Струны, фиксаторы, электрические соединители		

	3	Опорные узлы цепных контактных подвесок		
	4	Анкерные участки и их сопряжения		
	5	Воздушные стрелки		
	6	Арматура и узлы, применяемая в контактной сети КС-200, КС-250		
	Практические занятия		4	2
	№ 24 Подбор материалов и деталей для узлов контактной сети			
	№ 25 Изучение конструкции сопряжений анкерных участков Изучение конструкции воздушной стрелки			
Тема 6.4. Ветроустойчивость контактной сети	Содержание			
	1	Расчетные климатические условия. Расчетные режимы	4	1
	2	Нагрузки, действующие на провода контактной сети		
	3	Ветровые отклонения контактных проводов от оси токоприемника		
	4	Определение допустимой длины пролетов простых и цепных подвесок		
	5	Цепные контактные подвески повышенной ветроустойчивости		
	6	Автоколебания и вибрации проводов. Меры их предотвращения		
	Практические занятия			
	Определение расчетных нагрузок на провода Расчет ветровых отклонений контактных проводов в кривых и на прямых участках пути . Определение допустимых длин пролетов.		4	2
Тема 6.5. Питание и секционирование контактной сети	Содержание			
	1	Условные обозначения, принятые на схемах питания и секционирования	2	1
	2	Продольное и поперечное секционирование контактной сети. Требования и схемы		
	3	Схемы питания контактной сети постоянного и переменного тока от тяговых подстанций		
	4	Секционные изоляторы и разъединители		
	5	Изолирующие сопряжения анкерных участков. Нейтральные вставки		
	6	Изолирующие сопряжения, секционные изоляторы и разъединители, применяемые в контактной сети КС-200, КС-250		
	7	Посты секционирования и пункты параллельного соединения.		
	8	Стыкование контактной сети постоянного и переменного тока		
Тема 6.5. Питание и секционирование контактной сети	Практические занятия		4	2
	Разработка схем питания и секционирования контактной сети постоянного тока. Разработка схем питания и секционирования контактной сети переменного тока. Изучение изолирующих сопряжений анкерных участков			

	Изучение конструкции секционных разъединителей. Изучение конструкции секционных изоляторов. Изучение схемы секционирования контактной сети станции стыкования участков контактной сети постоянного и переменного тока.		
Тема 6.6. Устройства контактной сети	Содержание		
	1 Виды поддерживающих устройств. Типы, конструкции, область применения	2	1
	2 Определение расчетных нагрузок, действующих на поддерживающие устройства		
	3 Понятие о расчете поддерживающих конструкций. Подбор типовых конструкций		
	4 Поддерживающие конструкции, применяемые в контактной сети КС-200, КС-250		
	5 Подбор типовых консолей, кронштейнов и фиксаторов для заданной схемы расположения опор		
	Практические занятия	4	2
Изучение конструкций консолей Изучение конструкций жестких и гибких поперечин Подбор типовых консолей, кронштейнов и фиксаторов для заданной схемы расположения опор			
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №6		2	3
1. Подготовка доклада по темам раздела 2. Проработка материала конспекта			
Тема 6.7. Опоры контактной сети и закрепление их в грунте	Содержание		
	1 Классификация и область применения различных типов опор	2	1
	2 Железобетонные опоры. Металлические опоры. Расчет опор и подбор типовых		
	3 Способы закрепления опор в грунте. Фундаменты		
	4 Конструкции и закрепления опор марки ССА и МК на фундаментах ТАС в контактной сети КС-200, КС-250		
5 Электрическая коррозия арматуры фундаментов опор			
Практические занятия	4	2	
Тема 6.7. Опоры контактной сети и закрепление их в грунте	Изучение конструкции железобетонных опор Изучение конструкции металлических опор Расчет изгибающего момента, действующего на опору и подбор типовой опоры		
Тема 6.8. Рельсовые цепи, заземления, защитные устройства и ограждения	Содержание		
	1 Устройства рельсовых цепей	2	1
	2 Заземляющие и защитные устройства		
	3 Защита контактной сети от атмосферных перенапряжений		
Практические занятия	4	2	

	Изучение конструкции дроссель-трансформатора		
	Изучение конструкции разрядников и их подключения к контактной сети		
	Изучение расположения заземлений на различных опорах контактной сети		
Тема 6.9. Взаимодействие контактных подвесок и токоприемников	Содержание		
	1 Общие понятия о конструкциях и работе токоприемников	2	1
	2 Эластичность контактных подвесок. Качество токосъема		
	3 Износ контактных проводов. Измерения, оценка и учет износа		
	4 Мероприятия по снижению износа контактного провода		
Тема 6.10. Механические расчеты простых и цепных контактных подвесок	Содержание		
	1 Цели механического расчета. Уравнения состояния провода	2	1
	2 Эквивалентный и критический пролеты. Выбор исходного расчетного режима		
	3 Уравнение провисания и состояния несущего троса		
	4 Расчет натяжения и стрел провеса несущего троса полукомпенсированной цепной подвески		
	5 Расчет изменений стрел провеса проводов компенсированной подвески при дополнительных нагрузках		
	Практические занятия	6	2
	Расчет эквивалентного и критических пролетов. Выбор исходного расчетного режима		
	Механический расчет натяжения нагруженного несущего троса в зависимости от температуры		
	Расчет стрел провеса несущего троса и контактного провода в полукомпенсированной контактной подвеске Расчет изменений провеса проводов компенсированной подвески при дополнительных нагрузках		
Тема 6.11. Составление монтажных планов контактной сети	Содержание		
	1 Изучение норм и правил проектирования контактной сети	2	1
	2 Общее положение по составлению планов контактной сети. Условные обозначения на планах		
	3 Разбивка опор контактной сети станций и перегонов		
	4 Окончательная разбивка анкерных участков.		
	5 Габариты опор.		
	Практические занятия	4	2
	Выполнение монтажного плана контактной сети станции		
Выполнение монтажного плана контактной сети перегона			
	Составление сметы затрат на производство работ		

Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №6		2	3
1. Проработка материала			
Раздел 7. Техническое обслуживание контактной сети			
Тема 7.1. Организация труда при техническом обслуживании контактной сети	Содержание		
	1 Оперативное управление устройствами контактной сети	6	1
	2 Организация труда работников района контактной сети		
	3 Организация технического обслуживания контактной сети		
	4 Монтажно-восстановительные средства районов контактной сети		
	5 Обеспечение бесперебойной работы контактной сети в тяжелых метеоусловиях и условиях скоростного движения		
	6 Восстановление повреждённой контактной сети		
	7 Оперативно-техническая документация		
	8 Изучение схемы плавки гололеда на участке постоянного тока		
	9 Изучение схемы плавки гололеда на участке переменного тока		
	Практические занятия	4	2
	Оформление приказов и уведомлений в оперативном журнале		
	Оформление неисправностей в книге осмотров и неисправностей		
	Оформление записей в книге металлических и железобетонных опор		
Составление ведомости учета выполненных работ			
Составление графика планово-предупредительных работ			
Составление акта о повреждении контактной сети			
Тема 7.2. Техническое обслуживание устройств контактной сети	Содержание		
	1 Обходы, объезды, осмотры устройств контактной сети	2	1
	2 Диагностические испытания и измерения		
	3 Балльная оценка состояния контактной сети		
	4 Техническое обслуживание устройств контактной сети		
	5 Виды ремонта контактной сети		
	Практические занятия	4	2
	Верховой осмотр контактной подвески		
	Осмотр электротяговой рельсовой цепи		
	Измерение зигзагов контактного провода с изолированной съёмной вышки		
Измерение габарита опор			
Измерение износа контактного провода ручным измерительным инструментом			
Измерение потенциалов "рельс-земля" и составление потенциальной диаграммы			

Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №7		4	3	
1. Подготовка доклада по темам раздела 2. Проработка материала конспекта				
Раздел 8. Электрические схемы электрических сетей				
Тема 8.1. Устройство и конструктивное исполнение электрических сетей	Содержание:			
	Структурные схемы передачи электроэнергии к потребителям		6	1
	1	Общие сведения об электрических сетях и системах		
	2	Структурная схема электроэнергетики		
	3	Схемы внешнего электроснабжения подстанций		
	4	Классификация электрических сетей		
	5	Категории электроприёмников		
	6	Параметры электрических сетей.		
	7	Изоляция линий электропередачи		
	8	Качество электроэнергии и способы его повышения		
	9	Влияние электрических сетей на окружающую среду		
	<i>Устройство и конструктивное исполнение сетей напряжением выше 1000 В</i>			
	10	Воздушные линии электропередачи		
11	Кабельные линии			
12	Токопроводы напряжением 6-35 кВ			
<i>Устройство и конструктивное исполнение сетей напряжением до 1000 В</i>				
13	Устройство и конструктивное исполнение сетей напряжением до 1000 В			
Тема 8.1. Устройство и конструктивное исполнение электрических сетей	Практические занятия		4	2
	<i>Расчеты рабочих и аварийных режимов электрических сетей и выбор основных элементов</i>			
	Электрический расчёт воздушной линии Электрический расчёт кабельной линии Расчёт и выбор компенсирующего устройства			
	Проверка распределения напряжения вдоль гирлянды изоляторов Исследование влияния компенсирующего устройства на качество электроэнергии			
Тема 8.2. Электрические схемы электрических сетей	Содержание:			
	1	<i>Условные графические обозначения элементов схем электрических сетей</i>	2	1
	2	<i>Виды схем и их назначение. Основные требования к схемам электрических сетей</i>		
	3	<i>Схемы внешних и внутренних электрических сетей</i>		
	4	Схемное и конструктивное выполнение и секционирование линий.		
	5	Системы электроснабжения неотяговых потребителей		

	Практические занятия		8	2
	<i>Разработка электрических схем электрических сетей напряжением выше 1000В</i>			
	Определение места расположения центра электрических нагрузок			
	Составление схемы и плана распределительных сетей напряжением 10кВ			
	Исследование потенциалов рельс-земля. Построение потенциальных диаграмм			
	<i>Разработка электрических схем электрических сетей напряжением до 1000В</i>			
	Изучение конструкции светильников внутреннего (наружного) освещения			
	Расчёт внутреннего освещения			
	Расчёт наружного освещения			
	Расчёт распределительных сетей			
Исследование схем питания ламп				
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №8			2	3
1. Подготовка доклада по темам раздела				
2. Проработка материала конспекта				
Раздел 9. Обслуживание воздушных и кабельных линий электроснабжения				
Тема 9.1 Техническое обслуживание воздушных линий электроснабжения	Содержание:		12	1
	<i>Эксплуатационно-технические основы линий электропередачи</i>			
	1	Основы линий электропередачи		
	2	Пересечение и сближение ВЛ с железными дорогами		
	<i>Виды и технологии работ по их обслуживанию воздушных линий выше 1000 В</i>			
	3	Виды и технологии монтажа воздушных линий электропередач		
	4	Осмотр воздушных линий		
	5	Профилактические измерения и испытания		
	6	Устранение неисправностей		
	7	Борьба с гололёдом		
	8	Ремонт воздушных линий		
	<i>Виды и технологии работ по их обслуживанию воздушных линий до 1000 В</i>			
	9	Проверка и ремонт поддерживающих устройств и опор		
10	Заземление воздушных линий			
11	Правила безопасности при монтаже, ремонте, обслуживании воздушных линий электропередач			
Тема 9.2 Техническое обслуживание кабельных линий электро-снабжения	Содержание:		2	1
	<i>Эксплуатационно-технические основы кабельных линий</i>			
	1	Основы кабельных линий		
	2	Оптоволоконные кабели		

	<i>Виды и технологии работ по обслуживанию кабельных линий</i>		
3	Осмотр кабельных линий		
4	Допустимые нагрузки при эксплуатации кабельных линий		
5.	Современные кабели		
6	Виды монтажа кабелей		
	Практические занятия	4	2
	<i>Способы контроля состояния воздушных и кабельных линий</i>		
	Устройство и элементы конструкции силовых кабелей. Испытания высоковольтного кабеля Определение места повреждения кабельной линии Испытания изоляторов воздушных линий		
	<i>Организация и проведение работы по техническому обслуживанию воздушных и кабельных линий</i>		
	Отбраковка соединений проводов ВЛ. Способы крепления проводов ВЛ к изоляторам Монтаж силовых кабелей		
	Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №9	2	3
	1. Подготовка доклада по темам раздела 2. Проработка материала конспекта		
	Раздел 10. Разработка и оформление технологической и отчетной документации электрических сетей		
	Содержание:		
	<i>Основные положения правил технической эксплуатации электрических сетей</i>	2	1
	1 Правила технической эксплуатации электрических сетей		
	2 Приемка в эксплуатацию оборудования и сооружений		
	3 Персонал энергообъектов		
	4 Контроль за эффективностью работы сетей		
	5 Технический контроль		
	6 Техническое обслуживание, ремонт и модернизация		
	<i>Виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения при обслуживании электрических сетей</i>		
	7 Техническая и оперативная документация		
	8 Перечни технической документации структурных подразделений		
	Практические занятия	4	2
	<i>Составление списка нормативной и технической документации по обслуживанию электрических сетей</i>		
Тема 10.1 Нормативная, техническая документация и инструкции			

	<p>Эксплуатационные инструкции, устанавливающие порядок эксплуатации электроустановок</p> <p>Оперативная документация</p> <p>Документация по организации эксплуатации установок и обеспечения электробезопасности</p> <p>Акт осмотра электроустановки</p>		
	<i>Составление и оформление отчетов о проделанной работе по проведению планового осмотра электрических сетей</i>		
	<p>Журнал технического осмотра</p> <p>Дефектная ведомость</p> <p>Протокол визуального осмотра</p>		
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №10		4	3
1. Подготовка доклада по темам раздела			
2. Проработка материала конспекта			
Курсовой проект		30	3
Промежуточная аттестация по МДК 02.02 дифференцированный зачет (6 семестр)		2	
Всего:		184	
МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения			
7 семестр		152	
Раздел 11. Основные понятия и виды релейных защит (РЗ)			
Тема 11.1	Содержание	6	1
Назначение, функции, требования, предъявляемые к РЗ	Назначение, функции, требования, предъявляемые к РЗ.		
Тема 11.2	Содержание	22	
Основные элементы РЗ	1. Назначение, основные типы и принцип действия реле, применяемых в схемах РЗ.	22	1
	2. Трансформаторы тока и напряжения в цепях РЗ.		
	3. Оперативный ток в схемах РЗ.		
	Лабораторные занятия	10	2
	Исследование работы реле тока	3	
	Исследование работы реле напряжения	3	
	Исследование работы реле времени	4	

	Практические занятия	8	
	.Изучение конструкции и технических данных реле, применяемых в схемах РЗ.	4	2
	.Изучение схем питания релейной защиты на оперативном токе	4	2
Тема 11.3 Токовые защиты	Содержание	14	
	1.Максимальные токовые защиты. Токовая отсечка.	14	1
	2.Токовые защиты нулевой последовательности		
	3.Дифференциальные и дистанционные защиты		
Тема 11.3 Токовые защиты	Практические занятия	8	2
	.Изучение схемы МТЗ линии		
	Изучение схемы токовой отсечки линии с односторонним питанием		
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №11		8	
1. Составление опорного конспекта на тему «Требования к РЗ и А согласно ПУЭ »			
2. Составление опорного конспекта на тему «Оперативное питание РЗ и А на подстанциях»			
3. Составление опорного конспекта на тему «Классификация токовых защит»			
Раздел 12. Релейная защита отдельных элементов системы электроснабжения			
Тема 12.1 Релейная защита электрических сетей и оборудования	Содержание	22	
	1.Защита кабельных и воздушных линий.	22	1
	2.Защита силовых трансформаторов.		
	3.Защита высоковольтных присоединений различного назначения.		
	4.Защита от замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью.		
	Лабораторные занятия	10	2
	Изучение схемы защиты трансформатора		
Изучение схемы защиты присоединения.			
Изучение принципиальной схемы защиты линии от междуфазных КЗ.			
Тема 12.2 Расчет установок защит	Содержание	6	
	Методика расчёта уставок защит. Выбор схемы соединения трансформаторов тока.	6	
	Практические занятия	4	2
	Расчет уставок МТЗ и токовой отсечки. Выбор схемы соединения трансформаторов тока.		
Тема 12.3 Микропроцессорные защиты	Содержание	10	1
	Микропроцессорные защиты. Структура, принцип действия, основные функции.		
	Микропроцессорные защиты фидеров районных потребителей и трансформаторов. Функциональные схемы защит.		
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №12		6	3

1. Реферат на тему «Использование микропроцессорных контроллеров в РЗ и А»			
Раздел 13. Противоаварийная автоматика			
Тема 13.1 Устройства автоматики в системе электроснабжения	Содержание	18	
	1. Назначение, виды и разновидности устройств автоматики в системе электроснабжения.	18	1
Тема 13.1 Устройства автоматики в системе электроснабжения	2. Системы автоматического повторного включения (АПВ): назначение, виды, требования к АПВ.		
	3. Схема АПВ.		
	4. Назначение, требования и схема автоматического ввода резерва (АВР).		
	5. Современные средства РЗ и автоматики. Устройства резервирования отказов выключателя. Микропроцессорные защиты		
	8 семестр	60	
	Практические занятия	6	2
	Изучение схемы АПВ ВЛ.	6	2
Изучение схемы АВР.			
Изучение схемы двукратного АПВ			
Изучение схемы АЧР.			
Лабораторные занятия	4	2	
Исследование действия максимальной токовой защиты (МТЗ+АПВ) с применением микропроцессорных (цифровых) устройств	4		
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №13		4	3
1. Реферат на тему «Применение микропроцессорных контроллеров и цифровых устройств для реализации релейной защиты и автоматики»			
Раздел 14. Техническое обслуживание релейной защиты и автоматики			
Тема 14.1 Нормы приемосдаточных испытаний	Содержание	6	
	1. Требования к выполнению работ по техническому обслуживанию устройств релейной защиты и автоматики. Виды и периодичность технического обслуживания релейных защит. Проверка (наладка) при новом включении. Состав работ. Наименьшее допустимое сопротивление изоляции аппаратов вторичных цепей и электропроводки до 1000 В. Испытание контакторов и автоматических выключателей. Проверка схем на нормальное функционирование.	6	1
	2. Обслуживание цепей оперативного тока.		
	3. Профилактический контроль устройств релейной защиты и автоматики.		
	4. Профилактическое восстановление. Состав работ		
	5. Заполнение отчетной документации.		

Тема 14.1 Нормы приемосдаточных испытаний	6. Особенности технического обслуживания микропроцессорных комплексов релейной защиты		
	Лабораторные занятия	16	
	Проверка действия максимальных, минимальных или независимых расцепителей автоматических выключателей	4	2
	.Проверка релейной аппаратуры	4	2
	Проверка правильности функционирования полностью собранных схем при различных значениях оперативного тока	4	2
	.Испытание контакторов и автоматических выключателей многократными включениями и отключениями	2	2
	Составление технологической последовательности технического обслуживания защитной аппаратуры	2	2
	Практические занятия	2	2
Проверка работы механической части электрооборудования на соответствие заводским и монтажным инструкциям	2		
Тема 14.2 Техническое обслуживание аппаратов управления, защиты и устройств автоматики	Содержание	2	
	1. Повседневное обслуживание. Профилактические осмотры. Проверка контрольно-измерительных приборов и аппаратуры.	2	1
	2. Испытания и обслуживание магнитных пускателей, контакторов постоянного и переменного тока, реле. Методы измерения сопротивления катушек постоянному току		
	Практические занятия	2	2
Измерение сопротивления катушек постоянному току.	2		
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №14		4	3
1. Опорный конспект на тему «Правила проверки схем РЗиА на нормальное функционирование»			
2. Составление опорного конспекта на тему «Требования к поверке контрольно-измерительных приборов РЗ и А»			
Раздел 15. Техническое обслуживание автоматизированных систем управления			
Тема 15.1 Автоматизированные системы управления	Содержание	4	
	1. Автоматизация работы систем электроснабжения.	4	1
	2. Способы управления и передачи информации.		
	3. Принципы построения устройств телемеханики.		
	4. Аппаратура автоматизированных систем управления на диспетчерских пунктах.		
	5. Работа в режимах телеуправления и телеконтроля.		
6. Аппаратура автоматизированных систем управления на контролируемых пунктах.			

Тема 15.1 Автоматизированные системы управления	7.Работа в режимах телеконтроля и телеуправления.		
	Практические занятия	6	2
	Ознакомление с оборудованием энергодиспетчерского пункта		
	Ознакомление с аппаратурой телемеханики контролируемого пункта (подстанции)		
	Изучение конструкции стойки контролируемого пункта		
	Построение схемы сбора и передачи информации на контролируемом пункте		
	Исследование взаимодействия шкафа управления подстанцией и рабочего места энергодиспетчера при передаче команд телеуправления		
Исследование взаимодействия шкафа управления подстанцией и рабочего места энергодиспетчера при приеме телесигнализации			
Тема 15.2 Обслуживание автоматизированных систем управления	Содержание	8	
	1.Требования к выполнению работ по техническому обслуживанию аппаратуры автоматизированных систем управления.	8	1
	2.Виды и периодичность технического обслуживания аппаратуры автоматизированных систем управления.		
	3.Технические осмотры и опробования.		
	4.Состав работ. Заполнение отчетной документации.		
	5.Профилактический контроль аппаратуры автоматизированных систем управления.		
	6.Особенности технического обслуживания микропроцессорных автоматизированных систем управления.		
	Практические занятия	2	2
	Проверка работы аппаратуры энергодиспетчерского пункта		
	Проверка работы аппаратуры контролируемого пункта в режиме приема команды управления		
	Проверка работы аппаратуры контролируемого пункта в режиме телесигнализации		
Исследование работы аппаратуры каналов связи в режиме телеуправления			
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №15 Составление опорного конспекта на тему «Требования к работе аппаратуры энергодиспетчерского пункта»	2	3	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (8 семестр) контрольный опрос (7семестр)	2		
Всего по МДК 02.03	244		

Учебная практика Виды работ <ol style="list-style-type: none"> 1. Техническое обслуживание электрических аппаратов напряжением до 1000 В. 2. Осмотры и испытания обмоток вводов трансформаторов. 3. Техническое обслуживание распределительных устройств напряжением до 1000 В. 4. Техническое обслуживание разъединителей на напряжение 10 кВ и их приводов. 5. Техническое обслуживание высоковольтных выключателей. 6. Изучение схем релейной защиты электрооборудования. 	72	2
Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ <ol style="list-style-type: none"> 1. Ознакомление с организацией обходов и осмотров электрооборудования. 2. Листки осмотров и их заполнение. 3. Допустимые нагрузки и перегрузки электрооборудования. 4. Стажировка на рабочем месте в качестве электромонтера. 5. Ознакомление с организацией осмотров схем релейной защиты и автоматики. 6. Выявление и устранение неисправностей в цепях РЗА. 7. Изучение схем релейной защиты электрооборудования. 8. Осмотр оборудования электрических подстанций любого назначения, всех типов и габаритов. 9. Обслуживание силовых электроустановок. 	108	3
Промежуточная аттестация: экзамен квалификационный в 8 семестре	2	
Всего:	244	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой - **Кабинет «Контактной сети»**

Оборудование: стол преподавателя-1шт., стол ученический-15шт., стул преподавателя-1шт., стулья ученические-36шт., шкаф-1шт., доска аудиторская одноэлементная 1012*1712 - 1 шт., колонки Genius-2шт., монитор LG-1шт., принтер HP Laser 1300-1шт., системный блок-1шт., стенд: «Арматура контактной сети»-1шт., стенд: «Защитные средства и монтажные приспособления»-1шт., стенд: «Изоляторы»-1шт., стенд: «Способы соединения проводов»-1шт., макет «Нейтральная вставка».-1шт., макет «Участок контактной сети и воздушной линии системы централизации и блокировки»-1шт., макет «Контактная сеть станции» -1шт.

Учебно-наглядные пособия - комплект плакатов

Технические средства обучения: экран настенный, проектор стационарный

Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций - **Кабинет «Контактной сети»**

Оборудование: стол преподавателя-1шт., стол ученический-15шт., стул преподавателя-1шт., стулья ученические-36шт., шкаф-1шт., доска аудиторская одноэлементная 1012*1712 - 1 шт., колонки Genius-2шт., монитор LG-1шт., принтер HP Laser 1300-1шт., системный блок-1шт., стенд: «Арматура контактной сети»-1шт., стенд: «Защитные средства и монтажные приспособления»-1шт., стенд: «Изоляторы»-1шт., стенд: «Способы соединения проводов»-1шт., макет «Нейтральная вставка».-1шт., макет «Участок контактной сети и воздушной линии системы централизации и блокировки»-1шт., макет «Контактная сеть станции» -1шт.

Учебно-наглядные пособия - комплект плакатов

Технические средства обучения: экран настенный, проектор стационарный.

Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации - **Кабинет «Контактной сети»**

Оборудование: стол преподавателя-1шт., стол ученический-15шт., стул преподавателя-1шт., стулья ученические-36шт., шкаф-1шт., доска аудиторская одноэлементная 1012*1712 - 1 шт., колонки Genius-2шт., монитор LG-1шт., принтер HP Laser 1300-1шт., системный блок-1шт., стенд: «Арматура контактной сети»-1шт., стенд: «Защитные средства и монтажные приспособления»-1шт., стенд: «Изоляторы»-1шт., стенд: «Способы соединения проводов»-1шт., макет «Нейтральная вставка».-1шт., макет «Участок

контактной сети и воздушной линии системы централизации и блокировки»-1шт., макет «Контактная сеть станции» -1шт.

Учебно-наглядные пособия - комплект плакатов

Технические средства обучения: экран настенный, проектор стационарный

Лаборатория «Электрических подстанций»

Оборудование: стол преподавателя-2шт., стол ученический-19шт., стул преподавателя-1шт., стулья ученические-35шт., доска аудиторская-1шт., шкаф для наглядных пособий-3шт., компьютер Acer -1шт., колонки – Sven - 1шт., комплект плакатов, Макет «Отпаячная тяговая подстанция постоянного тока»-1шт., Макет «Схема управления фидера КС 3,3 кВ»-1шт., Макет «Открытое распределительное устройство-110кВ опорной подстанции»-1шт., Макет «Устройство фидерной автоматики»-1шт., Макет « ВАБ-43» -1шт., Лабораторный стенд «Отпаячная тяговая подстанция постоянного тока » - 1шт., Лабораторный стенд «Исследование конструкций основных и вспомогательных реле тока, времени, напряжения» -1шт., Лабораторный стенд «Проверка и настройка реле тока типа РТ-40»-1шт., Лабораторный стенд «Определение короткого замыкания с выдержкой времени»-1шт., Лабораторный стенд «Определение моста выпрямления»-1шт., Лабораторный стенд « Опорная подстанция»-1шт., Лабораторный стенд « Защита трансформатора от тока короткого замыкания»-1шт., Макет « Опорная подстанция»-1шт., Макет «Проверка действия МТЗ на оперативном переменном токе»-1шт., Макет « Схема-лисна»-1шт., Схема "Опорная ТП ОРУ-110кВ"-1шт., Схема «ОРУ-27,5кВ»-1шт., Схема «Распределительное устройство 10 кВ»-1шт., Схема «Промежуточно-транзитная ТП ОРУ-110кВ»-1шт., Схема «Тупиковая ТП ОРУ-110кВ»-1шт., Схема «ОРУ-2*25кВ»-1шт., Схема «ОРУ-3,3кВ»-1шт., Схема «ОРУ-35кВ»-1шт., Схема « Отпаячная тяговая подстанция»-1шт., Шкаф-питания-1шт.

МДК.02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения

Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций - **Кабинет «Контактной сети»**

Оборудование: стол преподавателя-1шт., стол ученический-15шт., стул преподавателя-1шт., стулья ученические-36шт., шкаф-1шт., доска аудиторская одноэлементная 1012*1712 - 1 шт., колонки Genius-2шт., монитор LG-1шт., принтер HP Laser 1300-1шт., системный блок-1шт., стенд: «Арматура контактной сети»-1шт., стенд: «Защитные средства и монтажные приспособления»-1шт., стенд: «Изоляторы»-1шт., стенд: «Способы соединения проводов»-1шт., макет «Нейтральная вставка».-1шт., макет «Участок контактной сети и воздушной линии системы централизации и блокировки»-1шт., макет «Контактная сеть станции» -1шт.

Учебно-наглядные пособия - комплект плакатов

Технические средства обучения: экран настенный, проектор стационарный.

Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации - Кабинет «Контактной сети»

Оборудование: стол преподавателя-1шт., стол ученический-15шт., стул преподавателя-1шт., стулья ученические-36шт., шкаф-1шт., доска аудиторская одноэлементная 1012*1712 - 1 шт., колонки Genius-2шт., монитор LG-1шт., принтер HP Laser 1300-1шт., системный блок-1шт., стенд: «Арматура контактной сети»-1шт., стенд: «Защитные средства и монтажные приспособления»-1шт., стенд: «Изоляторы»-1шт., стенд: «Способы соединения проводов»-1шт., макет «Нейтральная вставка».-1шт., макет «Участок контактной сети и воздушной линии системы централизации и блокировки»-1шт., макет «Контактная сеть станции» -1шт.

Учебно-наглядные пособия - комплект плакатов

Технические средства обучения: экран настенный, проектор стационарный.

Лаборатория «Техники высоких напряжений»

Оборудование: стол преподавателя-1 шт., стул преподавателя-1 шт., стол ученический-6 шт., стулья ученические-8 шт., Макет «АИМ-90»-1шт., Макет «АИИ-70»-1шт., Макет «Испытание воздушных промежутков»-1шт., Макет «Испытание твердых диэлектриков»-1шт., Макет «Испытание кабеля»-1шт., Макет «Испытание изоляторов»-1шт., Макет «ЗНОЛ-35»-1шт., Макет «ОЛ-1,25»-1шт., Макет «ОПН-35»-1шт., Макет «ОПН-6»-1шт., Макет «ОПНК-П1-27,5»-1шт., Макет «ОПНС-27,5»-1шт., Макет «РВМ-25»-1шт., Макет «НТМИ-10»-1шт., Макет «УВИ»-1шт., Защитный костюм ПМ-4-1шт., Образец «Изолирующие штанги»-4шт., Образец «Заземляющие штанги»-2шт.

МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения

Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой - Кабинет «Контактной сети»

Оборудование: стол преподавателя-1шт., стол ученический-15шт., стул преподавателя-1шт., стулья ученические-36шт., шкаф-1шт., доска аудиторская одноэлементная 1012*1712 - 1 шт., колонки Genius-2шт., монитор LG-1шт., принтер HP Laser 1300-1шт., системный блок-1шт., стенд: «Арматура контактной сети»-1шт., стенд: «Защитные средства и монтажные приспособления»-1шт., стенд: «Изоляторы»-1шт., стенд: «Способы соединения проводов»-1шт., макет «Нейтральная вставка».-1шт., макет «Участок контактной сети и воздушной линии системы централизации и блокировки»-1шт., макет «Контактная сеть станции» -1шт.

Учебно-наглядные пособия - комплект плакатов

Технические средства обучения: экран настенный, проектор стационарный.

Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций - Кабинет «Контактной сети»

Оборудование: стол преподавателя-1шт., стол ученический-15шт., стул преподавателя-1шт., стулья ученические-36шт., шкаф-1шт., доска

аудиторская одноэлементная 1012*1712 - 1 шт., колонки Genius-2шт., монитор LG-1шт., принтер HP Laser 1300-1шт., системный блок-1шт., стенд: «Арматура контактной сети»-1шт., стенд: «Защитные средства и монтажные приспособления»-1шт., стенд: «Изоляторы»-1шт., стенд: «Способы соединения проводов»-1шт., макет «Нейтральная вставка».-1шт., макет «Участок контактной сети и воздушной линии системы централизации и блокировки»-1шт., макет «Контактная сеть станции» -1шт.

Учебно-наглядные пособия - комплект плакатов

Технические средства обучения: экран настенный, проектор стационарный.

Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации - **Кабинет «Контактной сети»**

Оборудование: стол преподавателя-1шт., стол ученический-15шт., стул преподавателя-1шт., стулья ученические-36шт., шкаф-1шт., доска аудиторская одноэлементная 1012*1712 - 1 шт., колонки Genius-2шт., монитор LG-1шт., принтер HP Laser 1300-1шт., системный блок-1шт., стенд: «Арматура контактной сети»-1шт., стенд: «Защитные средства и монтажные приспособления»-1шт., стенд: «Изоляторы»-1шт., стенд: «Способы соединения проводов»-1шт., макет «Нейтральная вставка».-1шт., макет «Участок контактной сети и воздушной линии системы централизации и блокировки»-1шт., макет «Контактная сеть станции» -1шт.

Учебно-наглядные пособия - комплект плакатов

Технические средства обучения: экран настенный, проектор стационарный.

Лаборатория «Релейной защиты и автоматических систем управления устройствами электроснабжения»

Оборудование: стол преподавателя-1шт., стол ученический-12 шт., стул преподавателя-1 шт., стулья ученические-30 шт., шкаф-2 шт., Макет №1 «Управление автоматики фидера КС переменного тока»-1шт., Макет №2: «Исследование элементной базы системы автоматики».-1шт., Макет №3: «Управление и автоматика линии автоблокировки»-1шт., Макет №4: «Устройство электронной защиты фидера тяги КС».-1шт., Макет №5: «Схема управление и автоматика фидера 10 кВ.»-1шт., Макет №6: «Вакуумный выключатель ВВФ 27,5 кВ»-1шт., Макет №7: «Установка ЦЗА 27,5- фидера КС»-1шт., Макет №8: «Система телемеханики ЛИСНА», Образец: «Вакуумный выключатель ВВП-10-1»-1шт., Образец: «Стойка ТУДП»-1шт., Образец: «Полукомплексное телеуправление «ЛИСНА-Ч» и полукомплексное ТУ-ТС «ЛИСНА-В»» ДПЗ-1шт., Образец: «Стойка КПр»-1шт., Стенд: «ТП и участок КС с устройствами ТС «ЛИСНА-Ч» и «ЛИСНА-В»»-1шт., Образец: «Стойка питания ШРС 0,4кВ-1шт.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Основная литература				
№ п/п	Авторы и составители	Заглавие	Издательство	Кол-во
Основная литература				
6	В. И. Сопов, Ю. А. Прокушев.	Сопов, В. И. Электроснабжение электрического транспорта : учебное пособие для среднего профессионального образования / — 2-е изд., испр. и доп.	Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 137 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534- 10910-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: режим доступа: https://urait.ru/bcode/453599	[Электронный ресурс]
7	Косолапова Н.В., Прокопенко Н.А.	Охрана труда : учебник	Москва : КноРус, 2019. — 181 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-06520-4. — URL: режим доступа: https://book.ru/book/929621	[Электронный ресурс]
8	Сивков А. А., Сайгаш А. С., Герасимов Д. Ю.	Основы электроснабжения : учебное пособие для среднего профессионального образования	Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 173 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534- 01344-3 режим доступа: https://urait.ru/bcode/491125	[Электронный ресурс]
Дополнительная литература				
9	Серебряков А. С., Семенов Д. А., Чернов Е. А. ;под общ. ред. Серебрякова А.С.	Автоматика : учебник и практикум для среднего профессионального образования	Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 431 с. режим доступа: https://urait.ru/bcode/495295	[Электронный ресурс]

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ПК 2.1. Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – составлять электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей; – модернизация схем электрических устройств подстанций; – техническое обслуживание трансформаторов и преобразователей электрической энергии. – разрабатывать электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей; – вносить изменения в принципиальные схемы при замене прибороваппаратуры распределительных устройств. 	<p>Оценка эффективности и качества выполнения задач, устный опрос, выполнение</p>
<p>ПК 2.2. Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – техническое обслуживание трансформаторов и преобразователей электрической энергии. – обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии. <p>виды работ и технологию обслуживания трансформаторов и преобразователей.</p>	<p>Оценка эффективности и качества выполнения задач, устный опрос, выполнение</p>
<p>ПК 2.3. Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – обслуживать оборудование распределительных устройств электроустановок. – обеспечивать проведение работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок. <p>виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств.</p>	<p>Оценка эффективности и качества выполнения задач, устный опрос, Выполнение</p>
<p>ПК 2.4. Выполнять основные виды</p>	<ul style="list-style-type: none"> – эксплуатация воздушных и кабельных линий электропе- 	<p>Оценка эффективности и качества выполне-</p>

<p>работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения.</p>	<p>редачи. – контролировать состояние воздушных и кабельных линий, организовывать и проводить работы по их техническому обслуживанию. эксплуатационно-технические основы линий электропередачи, виды и технологии работ по их обслуживанию.</p>	<p>ния задач, устный опрос, Выполнение</p>
<p>ПК 2.5. Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию.</p>	<p>– применять инструкции и нормативные правила при составлении отчетов и разработке технологических документов. – выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование; оформлять отчеты о проделанной работе. – основные положения правил технической эксплуатации электроустановок; – виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения.</p>	<p>Оценка эффективности и качества выполнения задач, устный опрос, выполнение</p>
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<p>- определять задачи для достижения поставленной цели при анализе категорий и проблем технического обслуживания оборудования электрических подстанций и сетей; - выбирать способы решения поставленных задач</p>	<p>Оценка эффективности и качества выполнения задач, устный опрос, выполнение</p>
<p>ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>– определять задачи для поиска информации по проблемам и категориям технического обслуживания оборудования электрических подстанций и сетей; – определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска информации по проблемам и категориям технического обслуживания оборудования электрических подстанций и</p>	<p>Оценка эффективности и качества выполнения задач, устный опрос, выполнение</p>

	сетей; – структурировать получаемую информацию; – выделять наиболее значимое в перечне информации по проблемам и категориям технического обслуживания оборудования электрических подстанций и сетей; – оценивать практическую значимость результатов поиска по проблемам и категориям технического обслуживания оборудования электрических подстанций и сетей; – оформлять результаты поиска.	
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	–организовывать работу коллектива и команды при выполнении поставленной задачи; –взаимодействовать с коллегами при поиски и обработки информации по проблемам и категориям технического обслуживания оборудования электрических подстанций и сетей;	Оценка эффективности и качества выполнения задач, устный опрос, выполнение
ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	- определять задачи для достижения поставленной цели при анализе категорий и проблем по техническому обслуживанию оборудования электрических подстанций и сетей; - выбирать способы решения поставленных задач	Оценка эффективности и качества выполнения задач, устный опрос, выполнение
ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	– определять задачи для поиска информации по проблемам и категориям технического обслуживания оборудования электрических подстанций и сетей; – определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска информации по проблемам и категориям технического обслуживания оборудования электрических подстанций и сетей; – структурировать получаемую информацию; – выделять наиболее значимое	Оценка эффективности и качества выполнения задач, устный опрос, выполнение

	<p>в перечне информации по проблемам и категориям технического обслуживания оборудования электрических подстанций и сетей;</p> <p>– оценивать практическую значимость результатов поиска по проблемам и категориям технического обслуживания оборудования электрических подстанций и сетей;</p> <p>– оформлять результаты поиска.</p>	
--	---	--

Результаты воспитательной работы (формирование личностных результатов)	Формы и методы оценивания сформированности личностных результатов	Нумерация тем в соответствии с тематическим планом
<p>ЛР 13 Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий.</p>	<p>Наблюдение, текущий контроль, экспертная оценка выполнения практического задания, мониторинг самостоятельной работы</p>	<p>Раздел 1. Электрические схемы электрических подстанций.</p> <p>Раздел 2 Тяговые подстанции.</p> <p>Раздел 5. Технологическая и отчетная документация на подстанциях.</p> <p>Раздел 7. Техническое обслуживание контактной сети.</p> <p>Раздел 13. Противоаварийная автоматика</p>
<p>ЛР 19 Уважительное отношения обучающихся к результатам собственного и чужого труда.</p>	<p>Наблюдение, текущий контроль, экспертная оценка выполнения практического задания, мониторинг самостоятельной работы</p>	
<p>ЛР 25 Способный к генерированию, осмыслению и доведению до конечной реализации предлагаемых инноваций.</p>	<p>Наблюдение, текущий контроль, экспертная оценка выполнения практического задания, мониторинг самостоятельной работы</p>	
<p>ЛР 27 Проявляющий способности к непрерывному развитию в области профессиональных компетенций и междисциплинарных знаний.</p>	<p>Наблюдение, текущий контроль, экспертная оценка выполнения практического задания, мониторинг самостоятельной работы</p>	
<p>ЛР 30 Осуществляющий поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения различных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>Наблюдение, текущий контроль, экспертная оценка выполнения практического задания, мониторинг самостоятельной работы</p>	

ЛР 31 Умеющий эффективно работать в коллективе, общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Наблюдение, текущий контроль, экспертная оценка выполнения практического задания, мониторинг самостоятельной работы	