

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ
ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ

CN = ЧУ ДПО "УЦ "ШАНС"
Серийный номер:
01D6 FFAB 255C AF50 0000 000D 2953 0002
Владелец сертификата:
СНИЛС = 07387261390,
ОГРН = 1108600001454,
ИНН = 008603175012,
STREET = ул. Ленина, д. 34, 172,
G = Снежана Валерьевна,
SN = Петросова,
E = 533880@mail.ru,
T = +79028533880
L = г. Нижневартовск,
S = 86 Ханты-Мансийский автономный
округ - Югра,
C = RU,
T = Директор,
O = ЧУ ДПО "УЦ "ШАНС",
Срок действия:
10 февраля 2021г. по 10 февраля 2022г.
Выдан ООО «Русь-Телеком»

Частное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебный центр «Шанс»

Утверждаю:

Директор ЧУ ДПО


С.В. Петросова
ЧУ ДПО
УЦ «Шанс»
« 27 » 02 2021 г.



ПРОГРАММА

профессионального обучения
«Электромонтер по обслуживанию подстанций»
3-го разряда (переподготовка)

Код профессии 19842

г. Нижневартовск
2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

№		стр
1	Паспорт программы	3
	<i>Цель реализации программы</i>	
	<i>Категория слушателей</i>	
	<i>Форма реализации программы</i>	
	<i>Формы аттестации</i>	
	<i>Требования к уровню подготовки (образованию и обучению) поступающего на обучение, необходимые для освоения программы</i>	
	<i>Нормативный срок освоения программы</i>	
	<i>Вид учебных занятий, работ</i>	
2	Планируемые результаты обучения	4
3	Характеристика профессиональной деятельности	4
4	Календарный учебный график	5
5	Организационно-педагогические условия	5
6	Материально-техническое обеспечение образовательного процесса	6
7	Оценочные материалы и иные компоненты	6
8	Квалификационная характеристика	7
9	Учебный план	8
10	Учебно-тематический план теоретического обучения	9
11	Учебно-тематический план практического обучения	22
12	Контрольно-оценочные материалы	27
13	Перечень рекомендуемых учебных изданий изучаемых в рамках программы профессионального обучения	32

Паспорт программы

Настоящие учебные планы и программы разработаны ЧУ ДПО «Учебный центр «Шанс». Программы определяют минимальный объем знаний и умений, которыми должен обладать электромонтер по обслуживанию подстанций при занятии соответствующей должности.

Нормативно-правовая основа разработки учебного плана и программы:

- Федеральный закон от 19.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минобрнауки России от 2 июля 2013 года N 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих»;
- Разъяснения по формированию примерных программ профессиональных модулей НПО и СПО на основе ФГОС НПО и ФГОС СПО, утвержденных 28 сентября 2009 г. Департамента государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере образования и науки РФ;
- Федеральный закон «Об охране окружающей среды». № 7-ФЗ от 10.01.02;
- Единый тарифно – квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС);
- СанПиН 2.4.3.1186-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации учебно-производственного процесса в образовательных учреждениях начального профессионального образования»;
- Приказ Минтруда России от 15.12.2020 N 903н "Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок";
- Приказ Ростехнадзора от 26.11.2020 N 461"Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения"; Правила противопожарного режима в РФ (в ред. Постановлений Правительства РФ от 17.02.2014 № 113, от 23.06.2014 № 581);
- Правила противопожарного режима в РФ (в ред. Постановлений Правительства РФ от 17.02.2014 № 113, от 23.06.2014 № 581);
- Профессиональный стандарт «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей»;
- Должностная инструкция «Электромонтер по обслуживанию подстанций».

Цель реализации программы: Обучение обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, обеспечению безопасного, надежного и стабильного функционирования электроэнергетического комплекса, рационального и экономного потребления электрической и тепловой энергии, а также безопасности жизни и здоровья людей при работе с электрооборудованием.

Категория слушателей: рабочие (слесари и электрослесари строительные, электромонтажники и родственные профессии) и специалисты.

Форма реализации программы: очная, очно-заочная.

Формы аттестации: текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестация.

Требования к уровню подготовки (образованию и обучению) поступающего на обучение, необходимые для освоения программы: Программа разработана для лиц, имеющих профессию, специальность.

Нормативный срок освоения программы: Нормативная трудоемкость обучения по данной программе – 230 академических часов, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя, а также практическое обучение.

Вид учебных занятий, работ: лекции, круглые столы, выездные занятия, консультации, выполнение аттестационной работы.

Планируемые результаты обучения

Общие компетенции (ОК):

- Познакомить слушателей с теоретическими понятиями и основами профессиональной деятельности;
- Сформировать навыки оформления технической документации;
- Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем;
- Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы;
- Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач;
- Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;
- Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

Профессиональные компетенции (ПК):

- Оперативное выездное обслуживание подстанций и распределительных сетей.
- Техническое обслуживание подстанций.
- Техническое обслуживание электрооборудования электрических станций.
- Эксплуатация распределительных сетей.
- Обслуживание автоматики и средств измерения электростанций.

Характеристика профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности: техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт оборудования электростанций и сетей под контролем лиц технического надзора.

Объекты профессиональной деятельности:

- оборудование электрических станций, распределительных сетей, подстанций, автоматика и средства измерений электростанций;
- техническая документация.

Вид профессиональной деятельности:

- Обеспечение обслуживания и ремонта оборудования подстанций электрических сетей.
- Передача электроэнергии и технологическое присоединение к распределительным электросетям.

Календарный учебный график:

Учебные занятия в рамках профессионального обучения проводятся в течение всего календарного года (с учетом выходных и праздничных дней), по мере комплектования групп, в режиме 6-дневной учебной недели. Структура календарного учебного графика указывает последовательность реализации программы профессионального обучения по неделям / дням, включая теоретическое обучение, самостоятельную работу слушателей и итоговую аттестацию. Максимальная учебная нагрузка 8 часов в день. По согласованию с Заказчиком образовательных услуг допускается проведение занятий в выходные и праздничные дни.

недели	1 неделя					
дни	1	2	3	4	5	6
кол-во часов	6/2	6/2	6/2	6/2	6/2	6/2
	ТО/СР	ТО/СР	ТО/СР	ТО/СР	ТО/СР	ТО/СР

недели	2 неделя					
дни	1	2	3	4	5	6
кол-во часов	6/2	4/2	6/2	6/2	6/2	6/2
	ТО/СР	ТО/ПА	ТО/СР	ТО/СР	ТО/СР	ТО/СР

недели	3 неделя					
дни	1	2	3	4	5	6
кол-во часов	6/2	8	8	8	8	8
	ТО/СР	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО

недели	4 неделя					
дни	1	2	3	4	5	6
кол-во часов	8	8	8	8	8	8
	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО

недели	5 неделя					
дни	1	2	3	4	5	6
кол-во часов	8	8	8	8	4	4

ТО – теоретическое обучение

ПО – практическое обучение

К- консультация

ПА- промежуточная аттестация

ЭК – экзамен квалификационный

СР – самостоятельная работа

Организационно-педагогические условия

Кадровое обеспечение. Реализацию программы осуществляют преподаватели, имеющие средне-специальное, высшее образование по профилю преподаваемого предмета, дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности организации и аттестованные в установленном порядке.

Учебно-методическое обеспечение позволяет реализовать основное содержание программного материала и отражает содержание подготовки по профессии.

Информационно-библиотечный фонд учебного центра укомплектован печатными и электронными изданиями учебной литературы по преподаваемому

предмету. Для самостоятельных занятий в рамках курса слушателям выдается комплект нормативных документов на электронном носителе.

Для контроля освоения программы обучающимися и соответствия результатов освоения заявленным целям обучения используются оценочные материалы при проведении проверки знаний. Организация проверки знаний осуществляется в соответствии с календарным учебным графиком.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса.

Материально-техническая база соответствует действующим противопожарным, санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной подготовки, предусмотренных учебным планом.

№	1
Наименование оборудованного учебного класса, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования	Шкаф для книг-1 шт Компьютер преподавателя-1 шт Ноутбук обучающегося-6 шт Демонстрационный проектор-1 шт Кино-проекционный экран, для демонстрации учебных фильмов, методических и образовательных материалов-1 шт Робот-тренажер «Гоша» по оказанию первой доврачебной помощи и программное обеспечение к нему-1 шт Технические - учебные средства для проведения практических занятий по оказанию первой доврачебной помощи лиц-30 шт Перечень учебно-информационных стендов: Охрана труда Пожарная безопасность Электробезопасность Оказание первой помощи пострадавшим-4 шт
Адрес (местоположение) помещения	Тюменская обл., г. Нижневартовск, ул. Ленина, 2П, панель 20, строение 17
Форма владения, пользования (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Аренда
Документ основание	- Договор аренды № 2021005 от 01.01.2021
Назначение оснащенного помещения, площадь (кв. м)	Учебные - 61,54 м2
Количество посадочных мест	Число посадочных мест: 25
Наглядные образцы:	плакаты

Оценочные материалы и иные компоненты

Контроль и оценка результатов освоения программы

В процессе реализации программы проводится **текущий контроль** по результатам освоения дисциплин, **промежуточная аттестация** слушателей в форме зачетов. К промежуточной аттестации допускаются слушатели, успешно освоившие программу соответствующей дисциплины (модуля) и выполнившие практические работы. **ЗАЧЕТ** - проводится в письменной форме или в форме собеседования. Допускается проведение тестирования, выполнение контрольной работы и защита докладов.

К итоговой аттестации допускаются лица, успешно выполнившие все

элементы учебного плана, требования, предусмотренные программой и успешно прошедшие промежуточную аттестацию.

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена специальной аттестационной комиссией, результаты работы которой оформляются протоколом.

Аттестационной комиссией проводится оценка освоенных обучающимися профессиональных компетенций в соответствии с согласованными с работодателями критериями, утвержденными образовательным учреждением. Вид, порядок и критерии оценок итоговой аттестации определяются учебной организацией самостоятельно. В состав аттестационной комиссии должны входить: председатель; члены комиссии.

В исключительных случаях, когда экзаменуемый показывает знания, умения и навыки выше требований к начальному разряду, ему может быть присвоена квалификация на разряд выше.

Вопросы, не нашедшие своего отражения в данной программе, регламентируются локальными нормативными актами учебного центра.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия – электромонтер по обслуживанию подстанций
Квалификация – 3-й разряд

Электромонтер по обслуживанию подстанций

Характеристика работ:

- Обслуживание оборудования подстанций напряжением 35 кВ III степени сложности.
- Обеспечение установленного режима по напряжению, нагрузке, температуре и другим параметрам.
- Проведение режимных оперативных переключений в распределительных устройствах подстанций.
- Подготовка рабочих мест.
- Допуск рабочих к работе, надзор за их работой.
- Приемка рабочих мест при ликвидации аварийных ситуаций.
- Осмотр оборудования подстанций.
- Проведение небольших по объему и кратковременных работ по ликвидации неисправностей на щитах и сборках собственных нужд, в приводах коммутационных аппаратов, в цепях вторичной коммутации закрытых и открытых распределительных устройств подстанций.
- Определение параметров аккумуляторных батарей.
- Устранение неисправностей осветительной сети и арматуры со сменой ламп и предохранителей.

*Электромонтер по обслуживанию подстанций **должен знать:***

- назначение и устройство обслуживаемого оборудования;
- схемы первичных соединений;
- сети собственных нужд, оперативного тока и электромагнитной блокировки;
- назначение и зоны действия релейных защит и автоматики;
- назначение устройств телемеханики;

- сроки испытания защитных средств и приспособлений, применяемых на подстанциях;
- виды связи, установленные на подстанциях, правила их пользования;
- основы электротехники.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
программы переподготовки рабочих по профессии:
«Электромонтер по обслуживанию подстанций»
3-го разряда

№	Содержание	Кол-во часов
I	Теоретическое обучение	110
II	Практическое обучение	120
	ИТОГО:	230

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
теоретического обучения

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Промежуточная аттестация
1	Введение	2	
2	Содержание выполняемой работы (трудовые функции)	4	
3	Общая электротехника	6	
4	Электроматериаловедение	6	
5	Чтение чертежей и электрических схем	6	
6	Электроизмерения и испытания электроустановок	6	
7	Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма	2	
8	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии	4	зачет
9	Распределительные устройства и линейные сооружения	14	
10	Релейная защита и электроавтоматика	14	
11	Измерение электрических параметров электрооборудования	8	
12	Оперативные переключения в электроустановках	8	
13	Технология слесарных и электромонтажных работ	10	

14	Характерные неисправности и повреждения в электрических установках	8	
15	Правила технической эксплуатации электростанций и сетей	2	
16	Охрана окружающей среды	2	
	Консультации	4	
	Квалификационный экзамен	4	
	ИТОГО:	110	

Тема 1. Введение

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программами обучения. Понятие о трудовой, технологической дисциплине.

Основные положения Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производств».

Тема 2. Содержание выполняемой работы (трудовые функции)

Ознакомление с функциональной картой вида профессиональной деятельности.

Производство работ по обслуживанию оборудования подстанций напряжением 35 - 750 кВ.

Производство вспомогательных и подготовительных работ на закрепленном оборудовании подстанций напряжением 35 - 750 кВ под руководством персонала более высокой квалификации. Получение разрешения вышестоящего оперативного персонала на производство работ на закрепленном оборудовании в соответствии с требованиями наряда, распоряжения. Осуществление допуска ремонтного персонала к работам по наряду, распоряжению на рабочее место. Приемка рабочих мест по окончании работы с оформлением в наряде и журнале. Осмотр оборудования подстанций на предмет наличия неисправностей и принятия мер к устранению выявленных недостатков. Проведение мониторинга состояния силового оборудования подстанций и распределительных пунктов, аккумуляторных батарей подстанций по утвержденным графикам, планам работ и по прибытии на объект. Поддержание приспособлений и инструмента на своем рабочем месте в соответствии с требованиями охраны труда и в состоянии, обеспечивающем их безопасную эксплуатацию.

Техническое обслуживание закрепленного оборудования подстанций напряжением 35 - 750 кВ под руководством персонала более высокой квалификации. Устранение неисправностей осветительной сети и арматуры. Смена ламп и предохранителей. Проведение небольших по объему и кратковременных работ по ликвидации неисправностей на щитах и сборках собственных нужд, в приводах коммутационных аппаратов, в цепях вторичной коммутации закрытых и открытых распределительных устройств подстанций. Обеспечение установленного режима по напряжению, нагрузке, температуре. Определение параметров аккумуляторных батарей. Проверка состояния аккумуляторной батареи при инспекторских осмотрах согласно заводской инструкции. Проверка результатов ежемесячного выполнения объема работ

эксплуатационным персоналом. Формирование ведомости дефектов силового оборудования подстанций и распределительных пунктов, аккумуляторных батарей подстанций. Оформление актов на техническое обслуживание силового оборудования подстанций и распределительных пунктов. Осуществление функций производителя работ по обслуживанию оборудования подстанций.

Тема 3. Общая электротехника

Электростатика. Общие сведения о строении вещества и физической природе электричества. Электрический заряд. Два рода электрических зарядов. Точечный заряд. Взаимодействие зарядов. Опыт Кулона с электрически заряженными телами. Сила взаимодействия двух зарядов и их математическое выражение.

Электрическое поле - особый вид материи. Действие электрического поля на пробный заряд. Работа сил электрического поля при перемещении заряда из одной точки поля в другую.

Выражение работы по перемещению заряда в электрическом поле через разность потенциалов.

Диэлектрики. Напряженность электрического поля в диэлектрике.

Поляризация диэлектрика. Проводники.

Электрическая емкость и ее математическое выражение, единица измерения. Конденсатор.

Электрическая цепь постоянного тока. Свободные электроны в проводниках. Понятие об электрическом токе. Проводники электрического тока. Понятие о полупроводниках.

Простейшая электрическая цепь. Источники электрического тока. Определение постоянного тока.

Физический смысл электродвижущей силы - ЭДС. Определение ЭДС - ее единица измерения. Напряжение. Сопротивление элементов электрической цепи, единица измерения. Сопротивление источника электрического тока. Удельное сопротивление проводника с током. Зависимость сопротивления от материала, сечения, длины и температуры проводника. Температурный коэффициент сопротивления. Проводимость, ее единица измерения.

Соотношение между напряжением, сопротивлением и током. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи.

Тепловое действие тока. Нагрев проводника электрическим током. Три возможных режима работы электрической цепи: холостой ход, короткое замыкание, нагрузочный ток.

Последовательное и параллельное соединение проводников.

Смешанное соединение сопротивлений. Энергия и мощность источников электрического тока. Тепловое действие электрического тока. Химическое действие электрического тока. Химические источники электрического тока.

Электромагнетизм. Магнитное поле вокруг проводника с током. Намагничивающая или магнитодвижущая сила. Силовые линии магнитного поля, их направление. Напряженность магнитного поля. Магнитная индукция, ее физический смысл, единица измерения. Магнитный поток. Ферромагнетизм.

Взаимодействие проводника с током, с магнитным полем. Принцип работы электродвигателей и генераторов. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля.

Переменный электрический ток. Определение переменного тока. Синусоидальный ток. Период и частота переменного тока. Амплитуда.

Действующее значение тока и напряжения. Активное сопротивление в цепи переменного тока. Цепь переменного тока, содержащая индуктивность. Цепь переменного тока с емкостью. Цепь переменного тока с емкостью. Цепь переменного тока с последовательно соединенными индуктивностью и емкостью.

Параллельное соединение индуктивности и емкости.

Трехфазный переменный ток. Трехфазный переменный ток, принцип его получения. Генератор активной и реактивной мощности (синхронный компенсатор), принцип выработки реактивной мощности. Соединение обмоток в звезду, в треугольник. Линейные и фазные токи, напряжения и соотношения между ними.

Мощность трехфазного тока. Активная, реактивная и кажущаяся мощность. Работа трехфазного тока.

Вращающееся электромагнитное поле. Синхронные и асинхронные машины, принцип их устройства.

Основные сведения о токах короткого замыкания. Электродинамическое действие токов короткого замыкания. Термическое действие токов короткого замыкания. Виды коротких замыканий в электрических сетях: однофазное, двухфазное, трехфазное. Причина возникновения коротких замыканий. Ограничение токов коротких замыканий: раздельная работа трансформаторов и линий, применение трансформаторов с расщепленными обмотками, применение реакторов.

Электрическая дуга. Основные способы гашения дуги. Отключение цепей постоянного и переменного тока. Краткие сведения о гашении электрической дуги в коммутационных аппаратах.

Трехфазные сети с заземленными нейтралью, изолированными нейтралью, нейтралью заземленными через гасящие катушки. Компенсация емкостных токов. Схемы включения дугогасящих катушек.

Заземление в электрических установках: назначение, основные определения, части электроустановок, подлежащие заземлению. Требования, предъявляемые к стационарным заземляющим устройствам. Системы заземления распределительных пунктов, трансформаторных подстанций, опор воздушных линий.

Тема 4. Электроматериаловедение

Классификация электротехнических материалов и области их применения.

Строение и свойства металлов и сплавов. Понятие о металловедении. Структура металлов. Кривые нагрева и охлаждения чистого железа. Физические и технологические свойства металлов.

Классификация сплавов. Сплавы железа. Углеродистые стали. Влияние содержания углерода и примесей на структуру, свойства и качество сталей. Классификация сталей по назначению: конструкционные и инструментальные. Легированные стали, их назначение и применения. Маркировка легированных сталей. Твердые стали, их свойства и применение. Сплавы цветных металлов.

Основы термической обработки металлов. Понятие о термической обработке металлов. Основные виды термической обработки стали. Закалка стали. Отпуск, отжиг и нормализация. Понятие о коррозии металлов. Виды коррозии. Способы борьбы с ней.

Основы сварочных работ. Основные способы сварки. Виды сварочных соединений. Электродуговая сварка, сущность процесса и способы. Аппараты и принадлежности для сварки на переменном и постоянном токе. Электроды.

Контактная сварка металлов. Сущность и технологические схемы электрической, контактной, стыковой, точечной и роликовой сварки.

Газовая сварка металлов. Понятие о плавке металлов. Особые виды сварки: термическая, трением, давлением, холодная, диффузная и ультразвуковая. Сущность электродуговой сварки.

Технология обработки металлов резанием. Обработка на токарных станках. Обработка на сверлильных и строгальных станках. Обработка на фрезерных станках. Обработка шлифованием. Обрабатывающие центры. Автоматические линии.

Магнитные материалы. Основные характеристики магнитных материалов и процессы, происходящие в них под действием магнитного поля.

Применение магнитных материалов в электротехнике и требования к ним. Потери в стали. Способы уменьшения потерь. Классификация магнитных материалов по свойствам.

Металлические магнитные материалы. Электротехническая сталь, ее свойства и основные характеристики. Магнитомягкие сплавы, их состав и применение. Магниты из порошков, их назначение и применение.

Проводниковые материалы. Классификация проводниковых материалов. Электрические характеристики проводниковых материалов. Серебро, медь, алюминий и их сплавы. Свойства и применение этих материалов. Биметаллические и сталеалюминевые провода, их свойства и применение. Сплавы для измерительных приборов, нагревательных элементов и термопар, их свойства и состав. Контактные материалы. Требования к контактам.

Металлокерамика, ее свойства и применение. Угольные изделия.

Электроизоляционные материалы. Диэлектрики, их электрические и механические характеристики. Электрическая прочность изоляционных материалов. Виды пробоя диэлектриков: тепловой и электрический.

Механические, тепловые и физико-химические характеристики.

Жидкие диэлектрики: нефтяные масла, совол, совтол, их свойства и применение.

Полимеры. Классификация полимеров, используемых в конструкциях электрооборудования. Основные свойства полимеров.

Природные смолы. Полистирол, полиэтилен, полихлорвинил, фторопласты; основные свойства и области применения. Бакелит, эпоксидные полимеры, кремнийорганические смолы, их свойства и применение.

Пластмассы, их назначение и применение. Резины, их назначение и применение. Лаки, эмали, компаунды, их состав и классификация, требования к ним. Составные части компаундов при производстве и ремонте электрооборудования. Термопластические компаунды. Применение лаков, эмалей и компаундов.

Волокнистые материалы. Асбест, стекловолокно, бумага, картон. Их назначение, виды и применение.

Лакоткани. Электроизоляционные линоксиновые и стекловолокнистые трубки, их назначение, виды и применение.

Слюда и изоляционные материалы на ее основе, их назначение и применение. Стекло и керамика. Виды изоляторов, их свойства и применение.

Провода и кабели. Провода, шнуры и кабели. Назначение покровных слоев данных электромонтажных изделий.

Материалы для изолирования и защиты проводов и кабелей, их свойства и применение.

Металлы для изготовления жил проводов, шнуров и кабелей, а также для изготовления шинопроводов. Свойства этих материалов. Маркировка проводов, шин и кабелей.

Эффективное использование конструкционных и электротехнических материалов. Основные направления оптимизации конструкционных и электроизоляционных материалов. Их роль в уменьшении материалоемкости и трудоемкости, в повышении качества и надежности работ по обслуживанию и ремонту электрооборудования.

Тема 5. Чтение чертежей и электрических схем

Понятие о проекционном черчении.

Проецирование плоскости, методы центрального и параллельного проецирования. Расположение проекций, оси симметрии, видимые и невидимые элементы изображаемых предметов. Изображение детали в двух и трех проекциях. Эскизирование детали с натуры.

Понятие о кинетических схемах.

Рабочий чертеж, эскиз, схема, различие между ними.

Последовательность в чтении чертежей.

Применение условных обозначений электрических устройств и оборудования на схемах.

Графическое изображение на схемах элементов электрических цепей: проводников, сопротивлений, индуктивности, емкости, нагрузки, источников тока и др.

Условные обозначения на схемах электрических соединений проводов, шин, воздушных и кабельных линий, электроизмерительных приборов и др.

Графическое обозначение электрооборудования, коммутационной аппаратуры, элементов автоматики, защиты, управления и др.

Схемы первичных и вторичных электрических соединений. План и разрезы распределительных устройств, схемы их заполнения.

Монтажные и принципиальные схемы электрических соединений.

Чтение монтажных и принципиальных электрических схем.

Тема 6. Электроизмерения и испытания электроустановок

Единицы измерений, измерительные приборы. Абсолютная и относительная погрешность измерений. Две основные группы электроизмерительных приборов. Классификация приборов по роду измеряемой величины, по принципу устройства и действия, по точности измерений.

Устройство электроизмерительных приборов. Магнитоэлектрическая система. Электромагнитная система. Электродинамическая система. Индукционная система. Преимущества и недостатки каждой системы.

Классификация приборов для измерения токов в зависимости от величины тока. Шунты, измерительные трансформаторы. Амперметры различных систем.

Классификация приборов для измерения напряжения. Сопротивление вольтметров. Измерительные трансформаторы напряжения. Вольтметры различных систем.

Принцип измерения мощности. Ваттметры различных систем. Включение ваттметров в трехфазной системе. Устройство индукционного счетчика и включение его в однофазную и трехфазную сеть.

Магазины сопротивлений. Мосты для измерения сопротивлений. Измерение сопротивлений амперметром и вольтметром. Омметры.

Понятие об измерении неэлектрических величин электрическими методами. Принцип измерений. Два типа датчиков.

Приборы для измерения температуры обмоток в электрических машинах, а также контактных соединений шин и аппаратов. Принцип действия и устройство. Понятие о самопишущих приборах.

Испытания изоляции в электроустановках. Приборы и аппараты для испытаний. Мегомметры, установки для испытаний повышенным напряжением, стационарные кенотронные аппараты. Передвижные испытательные станции.

Тема 7. Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма

Задачи производственной санитарии. Основные понятия о гигиене труда и утомляемости. Режим рабочего дня. Значение правильного освещения помещений и рабочих мест. Влияние метеорологических условий на организм человека.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха.

Средства защиты головы и рук работающего.

Порядок выдачи, использования и хранения спецодежды, спецобуви, защитных приспособлений.

Производство работ по монтажу электрооборудования в холодное время года на открытом воздухе, в помещениях при повышенной температуре, в запыленной и загазованной воздушной среде.

Вредное влияние шума и вибрации на организм человека. Борьба с шумом и вибрацией.

Санитарно-бытовые помещения на территории промышленного объекта.

Медицинское обслуживание на предприятии.

Понятие о производственном травматизме и о профессиональных заболеваниях. Предупреждение ушибов и травм.

Оказание первой помощи при переломах, вывихах, засорении глаз, ожогах, обморожениях и химических отравлениях. Наложение жгутов и повязок, остановка кровотечения.

Оказание первой помощи при поражении электрическим током и меры защиты от него.

Аптечка первой помощи. Индивидуальный пакет, правила пользования им. Правила и приемы транспортировки пострадавших.

Тема 8. Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии

Основные положения законодательства об охране труда. Службы государственного надзора за безопасностью труда, безопасной эксплуатацией оборудования, установок и сооружений в отрасли. Ответственность руководителей за соблюдение норм и правил охраны труда. Ответственность рабочих за выполнение инструкций по безопасности труда.

Требования безопасности при выполнении электромонтажных работ.

Использование верстаков, специальных стенов и подъемных устройств. Средства защиты рук работающего.

Требования безопасности при пробивке гнезд, отверстий, борозд.

Использование средств защиты при пайке и сварке. Требования безопасности при работе с лакокрасочными покрытиями и другими токсичными и горючими материалами. Правила их хранения.

Требования безопасности при работе по перемещению кабельных барабанов, монтажу концевых заделок и соединительных муфт с применением паяльных ламп, газовых горелок и термитных патронов.

Электробезопасность. Опасность поражения электрическим током. Действие электрического тока на организм человека. Виды электротравм. Правила оказания первой помощи при поражении электрическим током.

Квалификация электроустановок и помещений. Основные требования к электроустановкам для обеспечения их безопасной эксплуатации. Особенности ограждения электроустановок и линий электропередачи.

Напряжение прикосновения, напряжение шага. Допустимые напряжения электроинструментов и переносных светильников.

Электрозащитные средства и правила пользования ими. Заземление электроустановок (оборудования). Применение переносных заземлений. Защитное заземление. Блокировка.

Требования к персоналу, выполняющему монтаж и обслуживание силового электрооборудования.

Классификационные группы по электробезопасности.

Правила безопасности при проведении осмотров электроустановок, оперативных переключений, выполнении работ при полном и частичном снятии напряжения, а также без снятия напряжения и в аварийных ситуациях. Технические мероприятия для обеспечения безопасности выполнения работ.

Общие правила безопасной работы с электроинструментами, приборами и переносными светильниками.

Пожарная безопасность. Опасные факторы пожара. Причины пожаров на объектах и территории предприятия. Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений.

Основные системы пожарной защиты. Обеспечение пожарной безопасности при выполнении работ по профессии. Правила поведения при пожаре.

Порядок сообщения о пожаре в пожарную охрану.

Ликвидация пожара имеющимися в цехе средствами.

Способ использования углекислотных огнетушителей и других средств пожаротушения при загорании.

Включение стационарных огнегасительных устройств. Эвакуация людей и материальных ценностей при пожаре.

Первая помощь пострадавшим при пожаре.

Тема 9. Распределительные устройства и линейные сооружения

Классификация распределительных устройств (РУ). Основные требования к РУ; надежность, удобство и безопасность обслуживания и ремонта, пожарная безопасность, экономичность, возможность расширения.

Открытые распределительные устройства (ОРУ). Расположение оборудования, конструктивное исполнение, преимущества и недостатки ОРУ. Грозозащита открытых распределительных устройств.

Закрытые распределительные устройства (ЗРУ). Размещение оборудования. Конструктивное исполнение, преимущества и недостатки закрытых распределительных устройств.

Распределительные устройства напряжением до 1000 В. Щиты, шкафы, их устройство, схемы компоновки.

Распределительные устройства напряжением до 1000 В с вертикальным и горизонтальным расположением предохранителей одного присоединения.

Токопроводы в распределительных устройствах. Распределительные устройства напряжением выше 1000 В. Схемы РУ с одной, двумя и более системами секционированных и не секционированных шин. Конструктивное исполнение распределительных устройств с однополюсными и трех полюсными разъединителями, с вертикальным и горизонтальным расположением фаз одного присоединения.

Схемы электрических соединений открытых и закрытых распределительных устройств. Применение различных схем соединений, их преимущества и недостатки.

Комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией. Их особенности.

Требования к внешней изоляции ОРУ и ЗРУ. Комплектные распределительные устройства, их общая характеристика. Комплектные распределительные устройства внутренней установки (КСО, КРУ) и наружной установки (КРУП), размещение оборудования, конструктивное исполнение. Воздушные линии электропередачи (ВЛ). Грозозащита ВЛ и ОРУ.

Основные принципы выбора электрических аппаратов и токоведущих частей распределительных устройств.

Тема 10. Релейная защита и электроавтоматика

Релейная защита электрооборудования и ее назначение. Основные понятия о видах повреждений, ненормальных режимах работы электрооборудования, на которые реагирует релейная защита.

Основные требования, предъявляемые к релейной защите: селективность, быстрдействие, чувствительность, надежность.

Основные принципы действия релейной защиты: токовой отсечки, максимальной токовой защиты, минимального напряжения, дистанционной, дифференциальной, диффазной, высокочастотной, тепловой и др.

Виды повреждений и ненормальных режимов работы синхронных компенсаторов, вызывающие действие защит.

Виды повреждений ненормальных режимов работы силовых трансформаторов, вызывающие действие защит. Защиты от внешних коротких замыканий, перегрузки и: внутренних повреждений.

Виды повреждений и ненормальных режимов работы электродвигателей, вызывающие действие защит. Защиты от внутренних повреждений и ненормальных режимов работы. Виды повреждений сборных шин распределительных устройств. Защита сборных шин распределительных устройств. Виды защит и требования к ним.

Виды повреждений и ненормальных режимов работы воздушных и кабельных линий электропередачи.

Главные элементы релейной защиты. Основные и вспомогательные реле. Разновидности реле: токовые, напряжения, сопротивления, времени, указательные, промежуточные и др.

Способы включения реле непосредственно в первичную цепь и через трансформаторы тока и напряжения.

Оперативный ток, аккумуляторные батареи, коммутационные аппараты в цепях оперативного тока.

Сигнализация срабатывания релейной защиты - назначение и принцип действия.

Принципиальные и монтажные схемы защит электрических установок и сигнализации.

Действительная и ложная работа защит, причины ложной работы.

Понятие об автоматизации и телемеханизации в электротехнических устройствах, их роль в технологическом процессе передачи и распределения электроэнергии.

Противоаварийная автоматика. Назначение и основные принципы выполнения. Устройства ПА в электрических сетях и на электростанциях.

Устройства электроавтоматики: автоматическое повторное включение (АПВ), автоматическое включение резерва (АВР), устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ) - их назначение и принцип действия.

Функции телемеханики: телеизмерение электрических параметров, телесигнализация, телеуправление. Принципы передачи сигналов. Телемеханические устройства приема и передачи телесигналов.

Блокировка от ошибочных действий разъединителями, назначение и принцип действия. Типы и схемы блокировок.

Тема 11. Измерение электрических параметров электрооборудования

Необходимость производства измерений параметров электрооборудования на подстанциях.

Классификация средств измерения электрических величин. Единицы измерений. Международная система единиц СИ. Методы электрических измерений. Погрешности средств измерений. Погрешности приборов. Общие характеристики электроизмерительных приборов: вариация показаний, чувствительность к измеряемой величине, диапазон измерений, собственное потребление мощности, время установления показаний, надежность прибора. Классы точности приборов.

Электроизмерительные приборы: показывающие, регистрирующие, суммирующие, интегрирующие.

Электромеханические приборы. Принцип работы электромеханических приборов. Основные узлы и детали, их назначение. Класс точности. Достоинства и недостатки.

Магнитоэлектрические измерительные приборы. Магнитная и подвижная системы магнитоэлектрического измерительного механизма. Класс точности. Достоинства и недостатки.

Электромагнитные измерительные приборы. Применение электромагнитных измерительных приборов. Класс точности. Достоинства и недостатки.

Электродинамические измерительные приборы. Применение электродинамических приборов. Класс точности. Достоинства и недостатки.

Ферродинамические, электростатические, индукционные измерительные приборы. Принцип действия. Класс точности. Достоинства и недостатки.

Щитовые приборы: амперметр, вольтметр, ваттметр, частотомер. Их назначение, устройство, схемы включения в сеть.

Счетчики электрической энергии. Счетчики активной и реактивной энергии. Их назначение, устройство, схемы включения - в сеть, правила производства отсчета.

Шунты и добавочные сопротивления, их назначение и применение. Схемы включения их с измерительными приборами. Класс точности. Фазометры - назначение, принцип действия.

Измерение изменяющихся во времени электрических параметров. Регистрирующие приборы с непрерывной записью. Принцип устройства записывающего и лентопротяжного механизма для записи в прямоугольной системе координат.

Мегомметр - назначение, принципиальное устройство.

Тема 12. Оперативные переключения в электроустановках

Оперативное состояние оборудования. Оперативное ведение и оперативное управление.

Руководящий и вышестоящий оперативный персонал в смене, их права, взаимоотношения с подчиненным персоналом. Оперативные схемы электрических соединений электроустановок, их назначение.

Ремонтные схемы электрических соединений электроустановок.

Коммутационные аппараты: выключатели, разъединители, отделители, короткозамыкатели, рубильники, выключатели нагрузки, их назначение.

Общие правила выполнения оперативных переключений. Последовательность операций при переключениях. Оперативная блокировка, предотвращающая выполнение ошибочных операций с коммутационными аппаратами.

Распоряжение на производство оперативных переключений. Бланки переключений.

Наряд на производство работ в электроустановках, назначение и правила выдачи.

Вывод оборудования из работы и резерва в ремонт. Подготовка рабочего места.

Привлечение лиц из числа персонала релейной службы для операций в цепях релейной защиты и автоматики.

Соблюдение правил техники безопасности при производстве оперативных переключений.

Приемка и сдача смены во время производства оперативных переключений.

Окончание работ, подготовка оборудования к подаче напряжения. Подача напряжения.

Тема 13. Технология слесарных и электромонтажных работ

Основные электромонтажные работы, инструмент и приспособления.

Пайка, материалы для пайки. Подготовка к пайке и ее проведение.

Лужение. Подготовка поверхности к лужению. Лужение погружением и растиранием.

Сварка металла, виды сварки, сварка соединений и швов.

Соединение и оконцевание проводов и кабельных жил. Общие сведения об электрическом контакте. Переходное сопротивление контакта. Образование окисной пленки и гальванической пары. Соединение и оконцевание проводов способом опрессовывания. Виды опрессовывания, применяемый инструмент. Соединение проводов посредством сварки. Термитная сварка проводов и жил кабелей. Применение лужения и пайки при соединении и оконцевании проводов.

Монтаж электрических проводов. Марки проводов. Общие сведения о прокладке проводов, открытая и скрытая прокладки. Монтаж проводов в изолированных трубах, беструбная прокладка в перегородках. Прокладка в стальных трубах.

Монтаж силовых и контрольных кабелей, область применения кабелей. Прокладка кабелей в траншеях, блоках, коллекторах.

Технологические карты, предназначенные для обеспечения рациональной организации и передовой технологии электромонтажных работ.

Тема 14. Характерные неисправности и повреждения в электрических установках

Причины повреждений и неисправностей электрооборудования: старение изоляции; механический износ; недостатки эксплуатации; дефекты изготовления, монтажа, ремонта; атмосферные воздействия; перенапряжения и др.

Неисправности и повреждения выключателей: повреждения контактной системы масляных выключателей, неисправности приводов, передаточных механизмов, цепей управления; повреждения электромагнитов отключения и включения; нарушения плотности клапанов и разъемных соединений разных деталей воздушных выключателей, разрегулирование систем управления исполнительными органами (подвижными контактами, соплами и т. п.), перекрытие внутренних и наружных изолирующих деталей.

Неисправности и повреждения трансформаторов и автотрансформаторов: повреждения переключающих устройств, утечка масла из расширителя и газового реле, попадание влаги в бак из-за уплотнения вводов, короткое замыкание обмоток внутри бака, разрыв мембраны выхлопной трубы, повреждения узлов системы охлаждения.

Повреждения кабелей: механические и электрические.

Повреждения отделителей: неисправности и разрегулировка привода, повреждения катушек электромагнитов управления, неисправности блок-контактов и цепей управления, перекрытия опорной изоляции из-за загрязнения изоляторов.

Повреждения короткозамыкателей: повреждения катушек, электромагнитов включения, поломка включающих пружин, заклинивание механизмов приводов.

Повреждения разъединителей: поломки изоляторов поворотных колонок, перекрытия изоляции, ослабление пружин контактных ламелей, перегрев контактных систем.

Неисправности и повреждения комплектных распределительных устройств: перекрытия опорных и проходных изоляторов, короткие замыкания в кабельных разделках, повреждения контактных систем. Неполадки в цепях управления и защиты, повреждения шторочных механизмов.

Неисправности и повреждения комплектных трансформаторных подстанций: перекрытия изоляторов, перекрытия воздушных промежутков с токоведущих частей на заземленные конструкции.

Неисправности и повреждения трансформаторов напряжения и тока: витковые замыкания и обрывы вторичной обмотки, нарушения герметичности уплотнения выводов, снижение уровня масла в результате течи.

Неисправности и повреждения сборных шин: перекрытия опорной и проходной изоляции, вызванные загрязнением изоляции, нагрев контактных соединений, излом жил в аппаратном зажиме, излом аппаратных зажимов, несоблюдение изоляционных расстояний.

Повреждения средств защиты от перенапряжений (разрядников): разгерметизация и увлажнение внутренних элементов, загрязнение фарфоровых покрышек промышленными уносами, увлажнение и перекрытие, разрушение отдельных элементов разрядника.

Неисправности и повреждения синхронных компенсаторов: повреждения изоляции стержней обмотки статора, замыкание обмотки ротора на корпус, трещины в бандажных кольцах, искрение, и круговой огонь на коллекторе, искрение на кольцах ротора, нарушение изоляции и контроля температуры подшипника из-за попадания на него влаги, повреждения в системе возбуждения.

Неисправности и повреждения: повреждения обмоток статора и ротора из-за значительной и продолжительной перегрузки, повреждение пусковых устройств двигателя, подшипников.

Замыкание на землю в цепи оперативного тока, возможные последствия, способы отыскания места замыкания, устранение замыкания.

Повреждения осветительной сети: короткое замыкание и обрыв проводов, неисправности осветительной арматуры.

Повреждение оборудования в результате ошибочных действий оперативного персонала, возможные последствия.

Пожары в кабельных туннелях и каналах, причины их возникновения, последствия, их предупреждение и устранение. Возникновение аварий по вине обслуживающего персонала:

- отключение разъединителей под нагрузкой;
- включение на короткую;
- наложение заземления на оборудование, находящееся под напряжением;
- ошибочное отключение присоединения потребителя.

Аварии из-за отказа работы защит и из-за ложной работы защит. Профилактические испытания и проверки - способ предупреждения, возникновения неисправностей и повреждения оборудования.

Роль периодических осмотров оборудования дежурным персоналом.

Тема 15. Правила технической эксплуатации электростанций и сетей

Основные требования Правил технической эксплуатации электростанций и сетей:

- к электрооборудованию распределительных устройств всех видов;
- к соответствию класса изоляции номинальному напряжению сети;
- к помещениям распределительных устройств;
- к эксплуатации маслonaполненной аппаратуры;
- к контролю за нагревом разъемных соединений;
- к срокам проведения ремонтов оборудования распределительных устройств.

Организация проверки знаний персоналом правил, норм, инструкций, проведение инструктажей, противопожарных тренировок, проведение дней техники безопасности. Общественные формы работы с персоналом.

Правила производства работ с применением растворителей и эмалей, глетоглицериновых замазок.

Очистка фарфора от грязи и просушка под вакуумом. Защита мест скола лаками воздушной сушки. Приготовление клея для покрытия сколов и трещин. Технология применения клея и лаков. Применение в практике эксплуатации для покрытия поврежденных мест (сколов) клея БФ-4.

Виды армировочных замазок. Достоинства и недостатки армировочных замазок. Требования, предъявляемые к армировочным замазкам. Основные

технологические операции по приготовлению и применению армировочных замазок.

Приготовление мастики и заливка вводов мастикой. Требования, предъявляемые к заливочным мастикам.

Безопасность труда при работе с лаками, клеями, мастиками т. д. Правила хранения лакокрасочных и других материалов.

Тема 16. Охрана окружающей среды

Закон Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды». Экологические права и обязанности граждан России.

Административная и юридическая ответственность руководителей производства и граждан за нарушение в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Источники и виды загрязнения окружающей среды. Создание нормального экологического состояния окружающей среды в зонах с источниками загрязнения окружающей среды.

Персональные возможности и ответственность рабочих данной профессии в деле охраны окружающей среды.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН практического обучения

№	Темы	Кол-во часов
1	Вводное занятие	2
2	Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность	6
3	Ознакомление с подстанцией. Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности	2
4	Техническая документация на обслуживание электрооборудования	8
5	Слесарные и электромонтажные работы	8
6	Электрооборудование подстанций	12
7	Техническое обслуживание электрооборудования	16
8	Ремонт электрооборудования	24
9	Оперативные переключения в электроустановках	16
10	Самостоятельное выполнение работ	26
	ИТОГО:	120

Тема 1. Вводное занятие

Содержание труда, этапы профессионального роста. Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обеспечении качества выполняемых работ.

Ознакомление обучающихся с режимом работы, формами организации труда и правилами получения и сдачи инструмента и приспособлений.

Тема 2. Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность

Типовая инструкция по безопасности труда. Виды и причины травматизма. Мероприятия по предупреждению травм. Основные правила и инструкции по безопасности труда и их выполнение. Оказание первой помощи при получении травм.

Электробезопасность. Виды поражения электрическим током и их причины. Требования безопасности труда при работе с электрооборудованием.

Правила пользования защитными средствами. Оказание доврачебной помощи при поражении человека электрическим током.

Пожарная безопасность. Причины пожаров.

Правила поведения при пожаре. Пользование ручными средствами пожаротушения. Устройство и правила пользования огнетушителями. Оказание первой помощи при ожогах. Вызов пожарной команды.

Тема 3. Ознакомление с подстанцией.

Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности

Трудовая и производственная дисциплина, ответственность работников предприятия за соблюдение дисциплины.

Ознакомление с организационной структурой предприятия электросетей.

Ознакомление со структурой смены предприятия, подстанции. График работы смен.

Ознакомление с рабочим местом дежурного электромонтера по обслуживанию подстанции, характером выполняемых им работ, взаимодействием персонала в смене.

Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности на рабочем месте.

Целевая экскурсия по подстанции: обход объектов с оборудованием, ознакомление с расположением административных и производственных помещений.

Ознакомление со средствами пожаротушения, пожарными пунктами и постами и их расположением на подстанции.

Ответственность персонала за соблюдение пожарной безопасности и техники безопасности.

Тема 4. Техническая документация на обслуживание электрооборудования

Ознакомление с электрической схемой подстанции. Изучение исполнительных рабочих чертежей, схем устройств релейной защиты и автоматики, противоаварийной автоматики и оборудования.

Изучение правил, инструкций, директивных материалов, относящихся к обслуживаемому оборудованию электромонтера.

Ознакомление с оперативно-технической документацией и правилами по ее ведению. Приобретение навыков в работе с оперативно-технической документацией.

Тема 5. Слесарные и электромонтажные работы

Слесарные работы

Организация рабочего места при выполнении слесарных работ.

Разметка на металле.

Резка полосовой, круглой и фасонной стали и труб в тисках. Резание труб труборезом. Резание листового металла ручными и рычажными ножницами. Рубка, правка, гибка металла. Сверление, зенкование и развертывание отверстий. Нарезание резьб на болтах, шпильках и трубах. Нарезание резьбы метчиком в сквозных и глухих отверстиях.

Электромонтажные работы

Оконцевание проводов с облуживанием. Соединение проводов и жил кабелей в гильзах пайкой и опрессование проводов зажимами. Болтовые соединения шин внахлест и встык. Присоединение медных и алюминиевых проводов и шин к зажимам аппаратов.

Подготовка изделия к лужению. Лужение поверхностей, кабельных наконечников, шин, проводов. Пайка с применением твердых и мягких припоев паяльной лампой, электропаяльником.

Выполнение открытой и скрытой проводок плоскими проводами. Прокладка защищенных проводов. Монтаж проводов в стальных трубах. Гибка труб ручным трубогибом.

Прокладка силовых и контрольных кабелей. Соединение концов кабеля, монтаж концевой муфты.

Тема 6. Электрооборудование подстанций

Электрические аппараты, их классификация, назначение и основные требования к ним.

Проводники и изоляторы. Шины, шинные конструкции. Электрические контакты. Токопроводы, их назначение, основные требования к ним. Изоляторы, их типы, назначение.

Нагревание проводников и электрических аппаратов в нормальных условиях и при ненормальных режимах. Термическая стойкость проводников и аппаратов. Синхронные компенсаторы и их назначение. Конструкция синхронных компенсаторов. Параметры синхронных компенсаторов.

Электродвигатели, их назначение, конструкция, параметры электродвигателей.

Силовые трансформаторы и автотрансформаторы, их назначение. Различие по назначению, числу фаз, по количеству обмоток, способу охлаждения, схеме соединения обмоток. Конструкции трансформаторов и автотрансформаторов. Особенности конструкции автотрансформаторов. Параметры силовых трансформаторов и автотрансформаторов.

Устройства для регулирования напряжения трансформаторов и автотрансформаторов. Преимущества и недостатки трансформаторов и автотрансформаторов.

Кабели, их устройство, область применения.

Отключение электрических цепей постоянного тока. Общее представление о процессе отключения. Быстродействующие выключатели постоянного тока.

Выключатели переменного тока, основные требования, классификация. Общее представление о процессе гашения дуги в выключателях.

Масляные, воздушные, элегазовые выключатели, их конструкция, область применения. Преимущества и недостатки различных типов выключателей.

Разъединители, короткозамыкатели, отделители, выключатели нагрузки, их назначение, конструкции.

Коммутационные аппараты напряжением до 1000 В.

Плавкие предохранители, их назначение, область применения.

Измерительные трансформаторы напряжения и тока, назначение, конструкция. Схемы включения. Токоограничивающие масляные и воздушные реакторы. Дугогасящие катушки, их назначение и конструкция. Аккумуляторные батареи. Зарядные устройства аккумуляторных батарей.

Оперативный ток для управления коммутационными аппаратами, действие защитных устройств и сигнализации.

Преобразователи электрической энергии, назначение, конструкция.

Электролизные установки для получения водорода.

Рабочее заземление - основные понятия и определения. Заземление нейтралей силовых трансформаторов. Изолированные и компенсированные электрические сети. Конструкции заземляющих устройств.

Разрядники, их назначение, конструкция. Ограничители перенапряжений, назначение, конструкция. Системы управления коммутационными аппаратами. Осветительные установки подстанции. Оборудование осветительных установок. Внутреннее и наружное, рабочее и аварийное освещение, их назначение.

Масляное хозяйство подстанции, назначение и схемы коммуникации. Хранение и транспортировка изоляционных масел. Аппараты для очистки и регенерации масла.

Компрессорное хозяйство. Ресивер. Схема сети сжатого воздуха.

Тема 7. Техническое обслуживание электрооборудования

Ознакомление с аппаратурой для профилактических испытаний электрооборудования.

Проверка состояния токоведущих частей и контактных соединений шин и проводов при помощи электротермометров, термосвечей, термопленок.

Измерение потери напряжения в контакте специальной штангой при протекании рабочего тока. Измерение сопротивления изоляции мегомметром. Контроль за работой синхронного компенсатора. Проверка температуры подшипников и их смазки. Контроль работы охлаждающих устройств обмоток статора и ротора. Контроль за нагрузкой. Определение вибрации. Участие в проведении профилактических испытаний и ремонте синхронных компенсаторов.

Наблюдение за работой электродвигателей. Проверка температуры подшипников и их смазки, входящего и выходящего охлаждающего воздуха. Проверка нагрева стали статора электродвигателей. Определение вибрации. Замена масла в подшипниках. Добавка смазки в шариковые и роликовые подшипники. Участие в проведении профилактических испытаний электродвигателей.

Определение ненормальных режимов работы электродвигателей, их предупреждение.

Проверка нагрузки трансформаторов, температуры нагрева масла, уровня масла в расширителе. Контроль работы охлаждающих устройств.

Определение ненормальных режимов работы трансформаторов и автотрансформаторов, их предупреждение.

Участие в проведении профилактических испытаний трансформаторов.

Проверка состояния дугогасящих катушек. Контроль не симметрии напряжений.

Контроль состояния и уход за аппаратурой релейной защиты и автоматики электрооборудования. Участие в опробовании защит и устройств электроавтоматики.

Осмотр открыто проложенных кабельных линий, соединительных и концевых муфт.

Осмотр распределительных устройств, щитов, сборок, клеммников, предохранителей, осветительной арматуры и рассеивателей света, переходных коробок.

Проверка исправности средств автоматического и ручного включения и переключения резервного электропитания сборок и щитов собственных нужд подстанции. Осмотр и проверка изоляции вторичных электрических цепей.

Работа с приборами для отыскания места повреждения в кабельных и воздушных линиях.

Участие в проверке состояния изоляции кабельных линий мегомметром, повышенным постоянным и переменным напряжением.

Определение качества контактных соединений. Пользование приборами и приспособлениями для проверки качества контактных соединений.

Участие в подготовке и проведении статических и динамических испытаний оборудования подстанции.

Пользование электроизмерительными приборами для измерения параметров электрической цепи с отключением и без отключения, с разрывом и без разрыва цепи.

Наблюдение за процессом сушки электрическим током обмоток синхронных компенсаторов, трансформаторов, электродвигателей.

Пользование защитными средствами при проведении работ.

Тема 8. Ремонт электрооборудования

Инструменты и приспособления, применяемые при ремонте. Механизированный и электрифицированный инструмент.

Способы выявления неисправностей в деталях электрооборудования, определение годности деталей. Определение способа восстановления и ремонта деталей электрооборудования.

Разборка узлов и механизмов электрооборудования, очистка от грязи и ржавчины, промывка деталей, их осмотр, проверка состояния и исправности. Несложный их ремонт.

Сборка узлов и механизмов электрооборудования, проверка их в работе.

Участие в проведении ремонтных работ: ремонт синхронных компенсаторов, силовых трансформаторов, электродвигателей и их пусковых устройств, измерительных трансформаторов тока и напряжения, распределительных щитков, находящихся без напряжения.

Прокладка и сращивание изолированных и неизолированных проводов разного сечения. Крепление их к изоляторам.

Ремонт элементов переносного освещения, ремонт сети электроосвещения, находящегося без напряжения.

Изготовление несложных деталей электрооборудования для замены неисправных.

Ремонтные работы на щитах и сборках напряжением до 1000 В.

Ремонтные работы в распределительных устройствах: ремонт ошиновки, разрядников, предохранителей, заземляющих устройств; мелкий несложный ремонт механической части приводов выключателей и разъединителей, электродвигателей собственных нужд и т. п.

Ремонт кабельных линий: соединительных и концевых муфт, наружного покрытия, креплений.

Мелкий ремонт зарядных устройств аккумуляторных батарей.

Отыскание места замыкания на землю в сети оперативного тока и аппаратуры источника оперативного тока и его устранение.

Ремонт устройств грозозащиты и защиты от перенапряжений.

Участие в послеремонтном испытании электрооборудования. Испытание без нагрузки и под нагрузкой, наблюдение за работой электрооборудования.

Тема 9. Оперативные переключения в электроустановках

Ознакомление с порядком производства операций при оперативных переключениях.

Приобретение навыков в заполнении бланков переключений. Установление очередности операций при различных оперативных переключениях.

Наблюдение за производством оперативных переключений. Приобретение навыков в действиях с коммутационной аппаратурой на недействующем оборудовании (находящемся без напряжения).

Приобретение навыков в ведении оперативных переговоров. Ознакомление с правилами оформления нарядов на производство работ в электроустановках и правила допуска к работе.

Приобретение навыков в производстве записей в оперативной документации.

Участие в противоаварийных тренировках.

Тема 10. Самостоятельное выполнение работ

Права, обязанности и ответственность электромонтера по обслуживанию подстанций.

Изучение на рабочем месте производственных инструкций, правил и схем.

Взаимоотношения электромонтера по обслуживанию подстанции с вышестоящим оперативным персоналом, административно-техническим персоналом подстанции и предприятия электрических сетей.

Изучение правил вывода оборудования в ремонт, допуска к работе и ввода оборудования в работу или в резерв.

Выполнение обязанностей (дублирование) электромонтера по обслуживанию подстанции под руководством электромонтера более высокой квалификации.

ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Критерием оценки учебной деятельности обучаемых считать результаты итогового экзамена.

В качестве итоговой аттестации слушатели сдают экзамен по одному из предложенных билетов, которые выбирают самостоятельно.

БИЛЕТ № 1

1. Электрический заряд и электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал, работа электрического поля.
2. Металлы и сплавы, применяемые в энергетике. Коррозия металла.
3. Закрытые распределительные устройства. Преимущества и недостатки.
4. Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки. Инструктажи при приеме на работу.
5. Безопасность работы с электроинструментом.

БИЛЕТ № 2

1. Электрический ток. Источник тока, его электродвижущая сила. Электрическая цепь.
2. Изоляционные электротехнические материалы: газообразные, жидкие, твердые. Их характеристики.
3. Комплектные распределительные устройства внутренней и наружной установки.
4. Действие электрического тока на организм человека. Опасные и вредные факторы, действующие на человека в работающих электроустановках.
5. Производитель работ его обязанности и совмещения.

БИЛЕТ № 3

1. Сопротивление и проводимость проводника электрическому току. Единицы измерения.
2. Нагревание проводников и аппаратов током при нормальной работе и при ненормальных режимах. Термостойкость проводников и аппаратов.
3. Приемка и сдача смены дежурным оперативным персоналом.
4. Возможные случаи поражения человека электрическим током.
5. Обязанности выдающего наряд-допуск, распоряжение.

БИЛЕТ № 4

1. Сила и плотность электрического тока. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи.
2. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Их устройство.
3. Релейная защита электрооборудования, ее назначение. Основные требования к релейной защите.
4. Освобождение пострадавшего от электрического тока в установках до 1000 В.
5. Допускающий, его обязанности при подготовке рабочего места и допуске бригады к работе.

БИЛЕТ № 5

1. Последовательное и параллельное соединение проводников. Сложная электрическая цепь. Законы Кирхгофа.
2. Характеристики трехфазного силового трансформатора. Схемы соединения обмоток. Группы соединений. Условия параллельной работы трансформаторов.
3. Электромеханические приборы, принципы их работы, классы точности.
4. Освобождение пострадавшего от электрического тока в установках выше 1000 В.
5. Учет и хранение средств защиты. Периодичность осмотров и испытаний.

БИЛЕТ № 6

1. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Применение теплового действия тока.
2. Трансформатор напряжения. Назначение, схема включения в цепь трансформатора НТМИ-10.
3. Блокировка на подстанции, ее назначение. Блокировка от ошибочных действий с разъединителями.
4. Безопасность работ с применением лестниц, лесов, подмостей.
5. Ответственный руководитель работ на подстанции, его обязанности и совмещения.

БИЛЕТ № 7

1. Химическое действие тока. Гальваническая пара, гальванический элемент. Аккумуляторы. Соединение источников в батарее.
2. Масляные выключатели, их типы, основные характеристики.
3. Порядок вывода электрооборудования из работы в ремонт и из ремонта в резерв.
4. Проведение искусственного дыхания и непрямого массажа сердца.
5. Классификация помещений по электробезопасности.

БИЛЕТ № 8

1. Диэлектрик, его поляризация в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Плоский конденсатор. Батареи конденсаторов.
2. Разъединители, отделители, короткозамыкатели, выключатели нагрузки. Назначение, устройство, работа.
3. Принцип действия и устройство воздушных выключателей. Возможные их неисправности.
4. Основные и дополнительные средства индивидуальной защиты в установках до 1000 В.
5. Классификация помещений по пожаро - и взрывобезопасности. Хранение горючих и взрывоопасных материалов.

БИЛЕТ № 9

1. Магнитное поле электрического тока. Напряженность, магнитная индукция и магнитный поток магнитного поля, единицы их измерения.
2. Трансформаторы тока: назначение, устройство, схема включения в цепь. Безопасность работ с трансформаторами тока.
3. Вакуумные выключатели, принцип их работы и устройство. Возможные неисправности в приводе.
4. Основные и дополнительные средства индивидуальной защиты в установках выше 1000 В.
5. Противопожарные мероприятия на подстанции.

БИЛЕТ № 10

1. Магнитная проницаемость вещества. Ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Применение магнитных материалов.
2. Реакторы бетонные и масляные, дугогасящие катушки – назначение, устройство, работа.
3. Назначение, принцип действия и эксплуатация электромагнитных блокировок на ПС.
4. Минимально допустимые расстояния от человека и механизмов машин до токоведущих частей электроустановки, находящихся под напряжением.
5. Правила применения открытого огня при ремонтных работах на подстанции.

БИЛЕТ № 11

1. Величина и направление силы, действующей на проводник с током в магнитном поле. Применение явления.
2. Аккумуляторные батареи и зарядные устройства на подстанции, их обслуживание.
3. Неисправности и повреждения силовых трансформаторов. Профилактические измерения и испытания трансформаторов.
4. Работы, выполняемые на подстанции по распоряжению и в порядке текущей эксплуатации.
5. Средства пожаротушения на подстанции. Правила пользования огнетушителями.

БИЛЕТ № 12

1. Явление электромагнитной индукции. Величина и направление э.д.с. индукции. Применение явления.
2. Оперативный ток на подстанции. Вторичные цепи управления, сигнализации, защиты. Контроль их изоляции.
3. Повреждения разъединителей, отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки.
4. Обязанности наблюдающего и членов бригады.
5. Правила безопасности при работах с грузоподъемными механизмами, приспособлениями (лебедками, тали, домкратами, канатами и т.д.)

БИЛЕТ № 13

1. Самоиндукция. Индуктивность проводника. Магнитное поле соленоида с током. Энергия магнитного поля.
2. Рабочее заземление. Конструкция заземляющего устройства. Грозозащита на подстанции.
3. Соединение и оконцевание жил проводов и кабелей. Электрический контакт, его сопротивление.
4. Безопасность работ со станочным оборудованием мастерских, слесарным инструментом.
5. Первая помощь при химических ожогах и отравлениях газами.

БИЛЕТ № 14

1. Переменный ток, его получение. Параметры переменного тока. Линейные и фазные напряжения трехфазного переменного тока.
2. Вентильные разрядники, ограничители перенапряжений: конструкция, работа. Их обслуживание.
3. Повреждение электрооборудования от ошибочных действий оперативного персонала, из-за отказа работы защит или их ложной работы.
4. Организационные мероприятия обеспечения электробезопасности при работах в электроустановках.
5. Первоочередные действия персонала при обнаружении пожара. Его участие в тушении пожара.

БИЛЕТ № 15

1. Сопротивления проводника переменному току: активное, емкостное, индуктивное, полное.
2. Провода, их типы и марки. Способы прокладки проводов в помещениях. Классификация помещений.
3. Виды ремонтов оборудования. Организация ремонта. Неплановый ремонт.
4. Технические мероприятия обеспечения электробезопасности при работах в электроустановках.
5. Диэлектрические перчатки, индикаторы и указатели напряжения. Нормы и сроки их испытаний.

БИЛЕТ № 16

1. Последовательное и параллельное соединение индуктивности и емкости в цепи переменного тока. Явления резонансов напряжений и токов. Применение этих явлений.
2. Трансформаторное масло, его свойства. Масляное хозяйство подстанции. Транспортирование, хранение, регенерация трансформаторного масла. Отбор пробы для анализа.
3. Кабели, их марки. Способы прокладки.
4. Лица, ответственные за безопасное производство работ в электроустановках.
5. Переносное заземление. Назначение, устройство, применение.

БИЛЕТ № 17

1. Генератор трехфазного переменного тока. Соединения обмоток генератора и приемников электроэнергии в «звезду» и «треугольник».
2. Допустимые температуры нагрева токоведущих частей электрооборудования. Приборы контроля температуры контактных соединений.
3. Оперативное состояние электрооборудования. Последовательность операций с коммуникационными аппаратами при выводе оборудования в ремонт.
4. Шаговое напряжение, защита от него на подстанции.
5. Освещение на подстанции. Безопасность обслуживания. Требования к переносному освещению.

БИЛЕТ № 18

1. Принцип действия трансформатора. Основные его характеристики. Виды охлаждения трансформаторов, их обозначение.
2. Компрессорное хозяйство подстанции. Ресивер.
3. Оперативный и оперативный руководящий персонал в смене. Общие правила производства оперативных переключений.
4. Защитное заземление и зануление. Напряжение прикосновения. Устройства защитного отключения (УЗО). Разделительные трансформаторы.
5. Первая помощь при термических ожогах и обморожениях.

БИЛЕТ № 19

1. Вращающееся магнитное поле трехфазной системы переменных токов. Принцип работы асинхронного двигателя.
2. Классификация распределительных устройств. Основные требования ПУЭ и ПТЭ к ним.
3. Содержание технического обслуживания электрооборудования. Осмотры, профилактические испытания, ремонты оборудования; их периодичность.
4. Порядок наложения переносных заземлений.
5. Виды кровотечений. Первая помощь при кровотечениях.

БИЛЕТ № 20

1. Мощность переменного тока. Коэффициент мощности. Мощность трехфазного тока.
2. Открытые распределительные устройства, основное оборудование. Преимущества и недостатки ОРУ.
3. Контроль состояния изоляции электрооборудования. Измерение сопротивления изоляции и его испытание.
4. Безопасность при работе с электроизмерительными клещами и штангами, мегаомметром.
5. Первая помощь при переломах, ушибах, вывихах.

Перечень рекомендуемых учебных изданий изучаемых в рамках программы профессионального обучения:

- Воронин А. А., Шибенко И. Ф. Техника безопасности при работе на электроустановках. Высшая школа, 1979;
- Рыжов Л. Л., Козулин В. С. Электрооборудование станций и подстанций М.: Энергия, 1980;

- Коротков Г. С., Членов М. Я. Ремонт оборудования и аппаратуры распределительных устройств. Высшая школа, 1989;
- Умов П. А. Обслуживание городских электрических сетей. М.: Высшая школа;
- Кузнецов Ф. А. Аппараты распределения электрической энергии М.: Энергия. 1980;
- Филатов А. А. Оперативное обслуживание электрических подстанций. М.: Энергия, 1986;
- Богородский И. А. Электротехнические материалы. М.: Энергия, 1977;
- Никулин И. В. Электроматериаловедение. М.: Высшая школа, 1987;
- Ктиоров А. Ф. Приемы и способы выполнения электромонтажных работ. М. Высшая школа, 1986 г;
- Никулин Н.В., Шишорина Т.Д. Высоковольтные вводы и их ремонт. М. Высшая школа, 1986 г;
- Худяков З. И. Ремонт трансформаторов. - М.: Высшая школа, 1986.

ЧУДНО "УЦ" ШАНС