Екатеринбург, ул. Бажова, 193, оф. 172
уцстроитель.рф / info@уцстроитель.рф
+7 (343) 262-71-16

Некоммерческое частное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«УЧЕБНО-ЭКСПЕРТНЫЙ ЦЕНТР «СТРОИТЕЛЬ»

Шляхтина Дарья Анатольевна

Шляхтина Дарья Анатольевна
2025.11.11 15:10:05 +05'00'

СБОРНИК
рабочих программ
профессионального обучения рабочих
(подготовка, переподготовка и повышение квалификации)

Профессия - Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики
Квалификация - 2-8-й разряды
Код профессии - 19854

Екатеринбург,
2025

СОДЕРЖАНИЕ

№ пп	Наименование	Стр.
1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	3
2.	УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ И РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛОВ (МОДУЛЕЙ)	48
3.	ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	131
4.	ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	135
5.	ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ	135
6.	ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	135

1. Общая характеристика программы

Настоящая программа для профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики» разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации», Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения, утвержденного Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 26.08.2020 № 438; Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 ноября 2021 г. №786н «Об утверждении профессионального стандарта «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей»; Единого тарифно-квалификационного справочника, раздела «Ремонт оборудования электростанций и сетей», вып. №9 §25-§30; п. 57 Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение (Эксплуатация оборудования электростанций и сетей, обслуживание потребителей энергии. Ремонт оборудования электростанций и сетей: Ремонт оборудования электростанций и сетей), утвержденного Приказом Минпросвещения России от 14.07.2023 N 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» (Зарегистрировано в Минюсте России 14.08.2023 N 74776); Постановления Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 N 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»

В программу включены: квалификационные характеристики, планируемые результаты обучения, учебный план, календарный учебный график, организационно-педагогические условия, рабочие программы обучения для профессиональной подготовки новых рабочих на 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 разряд, для переподготовки на 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 разряд и повышения квалификации на 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 разряд; даны учебные планы, экзаменационные билеты и список литературы.

Квалификационные характеристики составлены в соответствия с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих (выпуск №9, раздел «Ремонт оборудования электростанций и сетей»).

К концу обучения каждый обучающийся должен уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия – Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики

Квалификация: 2 разряд

Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики **2** разряда **должен знать**: общие понятия о назначении релейной защиты; о цепях защиты, автоматике управления и их назначении; правила выполнения несложных работ по ремонту и обслуживанию простой аппаратуры релейной защиты и автоматики; общие сведения о материалах, применяемых на ремонте аппаратуры; правила обращения с масляными красками и растворителями; назначение основного слесарного и монтерского инструмента и приемы работ с ним; наименование и назначение простой поверочной и измерительной аппаратуры и приспособлений, применяемых при ремонте аппаратуры и средств измерений; проверку цепей вторичной коммутации.

Характеристика работ

Разборка и сборка реле простых электрических средств измерений и аппаратуры постоянного и переменного тока, механической части простых реле и средств измерений. Промывка и чистка узлов и деталей средств измерений и аппаратуры, чистка контактов и контактных поверхностей. Выполнение простых слесарных операций по обработке деталей с опиловкой под размер, маркировка и простая окраска поверхностей красками, антикоррозионная смазка деталей. Упаковка электроизмерительных приборов и аппаратуры для перевозки. Ремонт и техническое обслуживание простой аппаратуры релейной защиты и автоматики, установка на стендах средств измерений и подключение их для проверки под руководством электромонтера более высокой квалификации.

Квалификация: 3 разряд

Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики **3** разряда **должен знать**: основные требования к релейной защите; приемы работ по разборке, ремонту, сборке и регулированию реле средней сложности механической и электрической части; конструкции и защитные характеристики автоматов; принцип действия реле, классификацию реле; источники и схемы питания постоянного и переменного оперативного тока; приводы масляных выключателей, дистанционного управления ими; аппаратуру для проверки защиты, для регулирования тока и напряжения; основные требования при проверках релейной защиты и автоматики; способы проверки сопротивления изоляции и испытания ее повышенным напряжением; режим работы

аккумуляторных батарей; устройство универсальных и специальных приспособлений, монтерского инструмента и средств измерений; основы электротехники и телеавтоматики.

Характеристика работ

Разборка, ревизия ремонт аппаратуры несложных защит и наладка простых защит. Определение элементарных неисправностей аппаратуры и их устранение. Монтаж всех типов предохранителей в приводах и на панелях. Разборка, ревизия и ремонт автоматических выключателей, просты реле, обработка по чертежу изоляционных материалов, выполнение несложных работ по чертежам, схемам, эскизам и составление эскизов, схем и чертежей на простые детали. Работы со всей поверочной и измерительной аппаратурой.

Квалификация: 4 разряд

Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики 4 разряда **должен знать**: технические характеристики обслуживаемого оборудования, виды повреждений в электротехнических установках; условия селективности действия защитных устройств; конструкцию реле на электромагнитном и индукционном принципах; принципиальные схемы управления и сигнализации выключателей с дистанционным приводом; схемы емкостных делителей напряжения; требования к точности трансформаторов тока; назначение и основные требования к максимальной токовой защите, токовой отсечке, максимально направленной защите и дифференциальной, газовой, дистанционной защите; назначение устройств АПВ (автомат повторного включения); назначение и основные требования к АВР (автомат включения резерва); основные параметры и схемы включения полупроводниковых приборов (диоды, транзисторы, тиристоры); аппаратуру для проверки защит; расчеты в пределах построения геометрических кривых для регулирования аппаратов релейной защиты; обращение с комплектными испытательными устройствами для проверки защит; основы электроники и полупроводниковой техники.

Характеристика работ

Разборка, ревизия, сборка, техническое обслуживание и устранение дефектов оборудования, смонтированного на панелях релейной защиты средней сложности. Ремонт и регулирование реле средней сложности со вскрытием реле, устранением дефектов механизма кинематики, электрической схемы, регулированием, балансировкой, заменой деталей. Частичный ремонт устройств сложных релейных защит. Ремонт и техническое обслуживание комплектных испытательных устройств для проверка защит средней сложности, устройств электромагнитной и электромеханической блокировки. Сборка испытательных

схем для проверки, наладки релейных защит средней сложности и устройств автоматики, измерительных трансформаторов, приводов масляных выключателей и испытания изоляции цепей вторичной коммутации.

Квалификация: 5 разряд

Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики 5 разряда **должен знать**: схему коммутации, режим работы и детальные сведения о защитах генераторов, трансформаторов, электродвигателей, кабельных и воздушных линий электропередачи; последовательность чтения принципиальных, совмещенных, развернутых и монтажных схем релейной защиты и автоматики; назначение и виды высокочастотных защит; способы переключения устройств защиты с одного трансформатора тока или напряжения на другой; основные способы выполнения защиты на переменном оперативном токе; назначение автоматического повторного включения линий электропередачи, трансформаторов и шин подстанций; расчеты в пределах построения геометрических кривых при регулировании аппаратов релейной защиты; основы механики, физики, электроники, радиотехники.

Характеристика работ

Разборка, ремонт, сборка, техническое обслуживание сложных защит: электродвигателей, генераторов, трансформаторов, синхронных компенсаторов, кабельных сетей и высоковольтных линий электропередачи. Составление дефектных ведомостей на приборы, аппаратуру релейной защиты и автоматики. Сложные ремонтные и сборочные работы механической и электрической части реле, приборов и устройств автоматики, механизма кинематики с заменой всех изношенных деталей с использованием точного мерительного инструмента и приспособлений. Проверка, ремонт и наладка контрольных установок, контактно-релейной аппаратуры. Испытание и наладка отдельных элементов устройств релейной защиты и автоматики (РЗА) на интегральных микросхемах (ИМС). Проверка и снятие характеристик релейных защит генераторов, трансформаторов, кабельных и воздушных линий электропередачи, сборка сложных испытательных схем для проверки и наладки релейных защит и устройств автоматики под руководством инженера или мастера.

Квалификация: 6 разряд

Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики 6 разряда **должен знать**: инструкции по ремонту, наладке, проверке и эксплуатации аппаратуры релейной защиты, автоматики и цепей вторичной коммутации; назначение и схемы блокировочных устройств; принцип действия

защит с высокочастотной блокировкой; понятие о переходных режимах, устойчивости и качаниях в энергосистемах; снятие и построение характеристик релейных защит и векторных диаграмм и их анализ; структурные схемы панелей защит и автоматики на интегральных микросхемах.

Характеристика работ

Выявление и устранение дефектов, причин и степени износа деталей особо сложной аппаратуры релейной защиты и автоматики. Ремонт электронной аппаратуры. Выявление неисправностей и выполнение сложных работ по ремонту механической и электрической части реле, блоков высокочастотных защит, приборов и аппаратов. Реставрация сложных деталей. Монтаж панелей особо сложных защит. Работа с электронно-измерительной аппаратурой, осциллографами, высокочастотными измерителями и генераторами. Наладка и ремонт сложной поверочной аппаратуры. Сборка сложных схем для проведения специальных нетиповых испытаний релейной защиты и автоматики. Применение и обслуживание комплексных устройств для проверки релейной защиты и автоматики. Проверка особо сложных релейных защит и устройств автоматики под руководством инженера или мастера.

Квалификация: 7 разряд

Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики **7** разряда **должен знать**: инструкции по ремонту, наладке, проверке и эксплуатации сложной аппаратуры релейной защиты и автоматики, содержащих интегральные микросхемы; методы определения и поиска неисправностей в устройствах РЗАИ, выполненных на базе интегральных микросхем; методы работы со сложной электронной измерительной аппаратурой; методы сложных электрических расчетов (установки сложных защит, цепей постоянного и переменного тока, резонансных цепей и т.п.); схемы панелей и устройств защит и автоматики на интегральных микросхемах.

Характеристика работ

Ремонт и наладка сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, проверочных комплексных устройств и поверочных автоматических установок.

Квалификация: 8 разряд

Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики **8** разряда **должен знать**: устройство особо сложных механизмов релейной защиты

и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем; принципы наладки и ремонта новых малосерийных образцов аппаратуры.

Характеристика работ

Выполнение работ по ремонту и наладке особо сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, и по наладке и ремонту новых малосерийных образцов аппаратуры.

Виды профессиональной деятельности и профессиональные компетенции выпускника представлены в таблице 1.

Таблица 1

Код	Наименование
ВПД 1	Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей
ПК 1.1	Выполнение простых видов работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА
ПК 1.2	Выполнение работ средней сложности по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА
ПК 1.3	Выполнение сложных работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА
ПК 1.4	Выполнение особо сложных работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА
ПК 1.5	Организация и контроль работы бригад по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА
ПК 1.6	Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА
ПК 1.7	Организация деятельности по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА
ПК 1.8	Управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОППО

Результаты освоения ОППО определяются приобретенными слушателем компетенциями, т. е. его способностью применять знания, умения и личностные

качества в соответствии с видами профессиональной деятельности, а также при необходимости, успешно продолжить образование, оперативно освоить специфику требований на рабочем месте или овладеть смежными профессиями.

ПК 1.1. Выполнение простых видов работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА

Трудовые действия:

- Выполнение монтажа простых защит по программе
- Выполнение простых работ по чертежам, схемам, эскизам
- Выполнение работ по чертежам, схемам, эскизам и составлению эскизов, схем и чертежей простых деталей
- Выполнение слесарных работ при ремонте простых защит
- Изготовление и нанесение на устройства РЗА и оперативные элементы (ключи, накладки) надписей, указывающих их назначение, в соответствии с диспетчерскими наименованиями
- Монтаж всех типов предохранителей в приводах и на панелях устройств РЗА
- Определение элементарных неисправностей простых защит
- Проверка устройств РЗА или отдельных их элементов в лаборатории под руководством работника более высокой квалификации с применением поверочной и измерительной аппаратуры
- Разборка, ремонт аппаратуры и наладка простых защит и обработка по чертежу изоляционных материалов
- Ревизия аппаратуры простых защит, автоматических выключателей и электромеханических реле
- Сборка испытательных схем для проверки, наладки простых защит в мастерской под руководством работника более высокой квалификации
- Устранение элементарных неисправностей аппаратуры РЗА
- Чистка контактов и контактных поверхностей простых защит в мастерской под руководством работника более высокой квалификации

Необходимые умения:

- Настраивать простые защиты
- Оказывать первую помощь при несчастных случаях на производстве
- Пользоваться измерительной и испытательной аппаратурой при техническом обслуживании и ремонте устройств РЗА

- Пользоваться слесарным и монтерским инструментом при техническом обслуживании и ремонте устройств РЗА

- Применять сетевые компьютерные технологии, стандартные офисные приложения на уровне пользователя

- Применять средства пожаротушения

- Проверять простые защиты или отдельные их элементы в лаборатории

- Производить работы с соблюдением требований безопасности

- Работать в бригаде по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА

- Работать с измерительной и испытательной аппаратурой

- Разбирать и собирать механические и электрические части простых защит

- Разделывать, сращивать, изолировать и паять провода устройств РЗА

Необходимые знания:

- Аппаратура для проверки защиты, для регулирования тока и напряжения

- Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве

- Источники и схемы питания постоянного и переменного оперативного тока

- Классификация реле

- Конструкции и защитные характеристики автоматических выключателей

- Назначение слесарного и монтерского инструмента, применяемого при ремонте простых защит

- Общие сведения о материалах, применяемых при ремонте простых защит

- Общие сведения об источниках и схемах электропитания оперативного тока, применяемых на объектах электроэнергетики

- Основные требования к релейной защите

- Основные требования при проверках релейной защиты и автоматики

- Основные требования при проверке простых устройств РЗА

- Основы технической механики, физики

- Основы энергетики, электротехники и автоматики

- Порядок выполнения работ по техническому обслуживанию простых защит

- Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями

- Приводы высоковольтных выключателей и основы дистанционного управления ими

- Приемы работ по разборке, ремонту, сборке и регулированию механической и электрической части электромеханических реле

- Принцип действия реле
- Режим работы аккумуляторных батарей
- Сведения об устройствах РЗА, применяемых на оборудовании электрических сетей
- Способы проверки сопротивления изоляции и испытания ее повышенным напряжением
- Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции
- Устройство универсальных и специальных приспособлений, монтерского инструмента и средств измерений
- Электроизмерительные приборы и электрические измерения

ПК 1.2. Выполнение работ средней сложности по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА

Трудовые действия:

- Внутренний осмотр и проверка механической части защит электрических сетей средней сложности
- Выполнение работ по монтажу защит электрических сетей средней сложности
- Выполнение сложных слесарных работ при ремонте электрооборудования
- Выполнение чистки от пыли кожухов устройств, монтажных проводов и рядов зажимов
- Изготовление и нанесение на устройства РЗА и оперативные элементы (ключи, накладки) надписей, указывающих их назначение, в соответствии с диспетчерскими наименованиями
- Опробование цепей управления коммутационными аппаратами
- Подготовка необходимой документации для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА
- Проверка герметичности уплотнений отверстий и крышек в шкафах и ящиках рядов зажимов
- Проверка заданных уставок защит средней сложности под руководством работника более высокой квалификации
- Проверка и регулирование при необходимости механических характеристик устройств (люфтов, зазоров, провалов, растворов, прогибов) в лаборатории под руководством работника более высокой квалификации

- Работы по техническому обслуживанию защит средней сложности, устранение механических дефектов электрических схем

- Разборка, сборка, техническое обслуживание и устранение дефектов оборудования, смонтированного на панелях защит средней сложности

- Ревизия дефектов оборудования, смонтированного на панелях защит средней сложности

- Ремонт и техническое обслуживание комплектных испытательных устройств для проверки защит средней сложности, устройств электромагнитной и электромеханической блокировки

- Сборка испытательных схем для проверки, наладки защит средней сложности и устройств автоматики, измерительных трансформаторов, приводов высоковольтных выключателей и испытания изоляции цепей вторичной коммутации

- Сборка испытательных схем для проверки, наладки защит средней сложности на энергообъектах под руководством работника более высокой квалификации

- Составление эскизов, схем, чертежей сложных деталей

- Частичный ремонт устройств сложных релейных защит

Необходимые умения:

- Настраивать механические узлы устройств РЗА

- Настраивать электромеханические устройства РЗА

- Оказывать первую помощь при несчастных случаях на производстве

- Применять сетевые компьютерные технологии, стандартные офисные приложения на уровне пользователя

- Применять средства пожаротушения

- Проверять работоспособность микроэлектронных устройств РЗА

- Производить работы с соблюдением требований безопасности

- Работать в бригаде

- Работать с измерительной и испытательной аппаратурой

- Работать со слесарным и монтерским инструментами

- Разбирать и собирать механические и электрические части защит средней сложности

- Разбирать и собирать механические и электрические части устройств РЗА

- Разделывать, сращивать, изолировать и паять провода устройств РЗА электрических сетей

- Снимать показания и строить векторные диаграммы в цепях тока и напряжения

Необходимые знания:

- Явление электромагнитной индукции и магнитные цепи
- Электроизмерительные приборы и электрические измерения
- Электрические цепи постоянного и переменного тока
- Условия селективности действия защитных устройств электрической сети
- Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции
- Требования к устройствам сетевой автоматики, их назначение
- Требования к точности трансформаторов тока
- Технические характеристики обслуживаемого оборудования РЗА
- Схемы емкостных делителей напряжения
- Сведения об устройствах РЗА, применяемых на объектах электроэнергетики
- Расчеты в пределах построения геометрических кривых для регулирования аппаратов релейной защиты
- Принципиальные схемы управления и сигнализации выключателей с дистанционным приводом
- Правила устройства электроустановок
- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации в области устройств РЗА
- Правила технического обслуживания устройств РЗА
- Правила обращения с комплектными испытательными устройствами для проверки защит
- Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями
- Порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту защит средней сложности
- Основы энергетики, электротехники и электроавтоматики
- Основы электроники и полупроводниковой техники
- Основы технической механики, физики
- Основы метрологии
- Основные требования к устройствам автоматического ввода резерва (АВР) и их назначение
- Основные параметры и схемы включения полупроводниковых приборов (диодов, транзисторов, тиристоров)

- Общие сведения об источниках и схемах питания оперативного тока, применяемых на объектах электроэнергетики

- Общие сведения о материалах, применяемых при ремонте устройств РЗА

- Общие принципы построения электрической сети напряжением 0,4 - 110 кВ

- Назначение устройств автоматического повторного выключения (АПВ)

- Назначение слесарного и монтерского инструмента

- Назначение максимальной токовой защиты, токовой отсечки, максимально направленной защиты и дифференциальной, газовой, дистанционной защиты и основные требования к защите этих видов

- Назначение и принцип действия измерительных трансформаторов

- Методы выполнения расчетов в пределах построения геометрических кривых для регулирования аппаратов релейной защиты

- Методики наладки и проверки электромеханических реле

- Конструкция реле на электромагнитном и индукционном принципах

- Конструкционные особенности и защитные характеристики применяемых устройств РЗА

- Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве

- Инструкции по проверке измерительных трансформаторов

- Виды повреждений в электротехнических установках электрических сетей

ПК 1.3. Выполнение сложных работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА

Трудовые действия:

- Ведение исполнительной документации по обслуживаемым устройствам РЗА электрических сетей

- Выполнение работ по монтажу сложных защит

- Испытание и наладка отдельных элементов устройств РЗА на интегральных микросхемах

- Контроль действий членов бригады, в том числе для исключения ошибочного попадания их на оборудование, находящееся под напряжением, не выведенное в ремонт, для безопасного производства работ и предотвращения несанкционированного выхода из зоны рабочего места

- Контроль наличия на рабочем месте ограждений, плакатов, заземлений, запирающих устройств

- Контроль перед началом работы по наряду или распоряжению наличия, комплектности необходимых средств защиты, приспособлений, ограждающих устройств, инструмента, приборов контроля и безопасности

- Контроль принятия дополнительных мер безопасности, необходимых по условиям выполнения работ

- Предварительное опробование взаимодействия элементов схемы без воздействия на коммутационный аппарат

- Приостановление работ и информирование руководителя работ по наряду или распоряжению о невозможности выполнения работ

- Проведение работ по ремонту и сборке механической и электрической части реле, приборов и устройств автоматики, механизма кинематики с заменой всех изношенных деталей

- Проведение целевого инструктирования членов бригады по охране труда

- Проверка взаимодействия элементов сложных защит под руководством работника более высокой квалификации

- Проверка и измерение мегомметром сопротивления изоляции вторичных цепей оборудования электрических сетей

- Проверка и снятие характеристик релейных защит трансформаторов, кабельных и воздушных линий электропередачи, сборка сложных испытательных схем для проверки и наладки релейных защит и устройств автоматики под руководством работника более высокой квалификации

- Проверка при допуске соответствия подготовленного рабочего места указаниям наряда или распоряжения

- Проверка, ремонт и наладка контрольных установок, контактно-релейной аппаратуры

- Разборка, ремонт, сборка, техническое обслуживание сложных защит: электродвигателей, генераторов, трансформаторов, синхронных компенсаторов, кабельных сетей и высоковольтных линий электропередачи

- Сообщение об окончании работ бригадой руководителю работ по наряду или распоряжению

- Составление дефектных ведомостей на приборы, устройства РЗА электрических сетей

- Составление заявок для внесения в план-график технического обслуживания устройств РЗА электрических сетей

- Устранение нарушений требований охраны труда членами бригады

Необходимые умения:

- Вести техническую документацию

- Использовать базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области

- Настраивать сложные защиты

- Настраивать сложные устройства РЗА

- Оказывать первую помощь при несчастных случаях на производстве

- Оценивать эффективность деятельности членов ремонтной бригады

- Подключать и отключать устройства РЗА и выполнять измерения во вторичных цепях

-Применять сетевые компьютерные технологии, стандартные офисные приложения на уровне пользователя

- Применять справочные материалы в области выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту сложных защит электрических сетей

- Применять справочные материалы в области выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту электромеханических, микропроцессорных и микроэлектронных устройств РЗА электрических сетей

- Применять средства пожаротушения

- Производить работы с соблюдением требований безопасности

- Работать в бригаде

- Работать с измерительной и испытательной аппаратурой

- Работать со слесарным и монтерским инструментами

- Разбирать и собирать механические и электрические части сложных защит

- Разделывать, сращивать, изолировать и паять провода устройств РЗА

- Руководить работой бригады

- Снимать векторные диаграммы в цепях тока и напряжения

- Читать конструкторскую документацию, рабочие чертежи, электрические схемы

Необходимые знания:

- Виды повреждений в электротехнических установках

- Инструкции по организации и производству работ на устройствах РЗА объектов электроэнергетики

- Инструкции по проверке измерительных трансформаторов

- Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве

- Инструкция по проверке измерительных трансформаторов

- Конструкционные особенности и защитные характеристики применяемых устройств РЗА

- Методики наладки и проверки электромеханических и микроэлектронных устройств РЗА

- Методики наладки и проверки электромеханических, микроэлектронных и микропроцессорных устройств РЗА

- Методические указания по наладке выпрямительного зарядно-подзарядного агрегата

- Назначение АПВ линий электропередачи, трансформаторов и шин подстанций

- Назначение и виды высокочастотных защит

- Назначение и принцип действия измерительных трансформаторов

- Назначение и схемы блокировочных устройств основного оборудования

- Назначение слесарного и монтерского инструмента

- Нормы времени на техническое обслуживание РЗА

- Общие принципы построения сети напряжением 0,4 - 220 кВ

- Общие сведения о назначении устройств РЗА, вторичных цепей

- Общие сведения об источниках и схемах питания оперативного тока, применяемых на объектах электроэнергетики

- Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем

- Объем и нормы испытания электрооборудования

- Основные способы выполнения защиты на переменном оперативном токе

- Основы метрологии

- Основы теории интегральных цифровых устройств

- Основы теории электропривода

- Основы технической механики, физики, радиотехники

- Основы энергетики, электротехники и электроавтоматики

- Особенности принципов выполнения и алгоритмов функционирования устройств РЗА на объектах с переменным, постоянным и выпрямленным оперативным током

- Порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту сложных защит

- Порядок допуска к работе в соответствии с требованиями охраны труда при эксплуатации электроустановок

- Порядок применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках

- Последовательность чтения принципиальных, совмещенных, развернутых и монтажных схем релейной защиты и автоматики

- Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями

- Правила технического обслуживания устройств РЗА

- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации в области устройств РЗА

- Правила устройства электроустановок

- Принципиальные схемы сигнализации и дистанционного управления приводами высоковольтных выключателей напряжением до 220 кВ включительно
- Расчеты в пределах построения геометрических кривых при регулировании аппаратов релейной защиты
- Рекомендации по модернизации, реконструкции и замене длительно эксплуатируемых устройств релейной защиты и электроавтоматики энергосистем
- Сведения о материалах, применяемых при ремонте устройств РЗА
- Современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи
- Способы и технические средства контроля и обеспечения качества электроэнергии
- Способы переключения устройств защиты с одного трансформатора тока или напряжения на другой
- Схемы коммутации, режим работы и детальные сведения о защитах генераторов, трансформаторов, электродвигателей, кабельных и воздушных линий электропередачи
- Технические характеристики обслуживаемого оборудования
- Требования к устройствам релейной защиты, их назначение
- Требования к устройствам сетевой автоматики, их назначение
- Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции
- Условия селективности действия защитных устройств
- Устройство и принцип действия полупроводниковых приборов
- Устройство и принцип действия силовых электрических машин
- Электрические цепи постоянного и переменного тока
- Электроизмерительные приборы и электрические измерения
- Явление электромагнитной индукции и магнитные цепи

ПК 1.4. Выполнение особо сложных работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА

Трудовые действия:

- Ведение исполнительной документации по обслуживаемому оборудованию устройств РЗА электрических сетей
- Внешний осмотр сложных и особо сложных защит на энергообъекте
- Выполнение работ по монтажу особо сложных защит
- Выполнение работ по ремонту механической и электрической части реле, блоков высокочастотных защит, приборов и аппаратов
- Выявление дефектов, причин и степени износа деталей особо сложных защит

- Выявление неисправностей механической и электрической части реле, блоков высокочастотных защит, приборов и аппаратов
- Комплексная проверка устройств РЗА
- Контроль действий членов бригады, в том числе для исключения их ошибочного попадания на действующее оборудование и несанкционированного выхода из зоны рабочего места
- Контроль наличия на рабочем месте ограждений, плакатов, заземлений, запирающих устройств РЗА
- Контроль перед началом работы по наряду или распоряжению наличия, комплектности необходимых средств защиты, приспособлений, ограждающих устройств, инструмента, приборов контроля и безопасности
- Контроль принятия дополнительных мер безопасности, необходимых по условиям выполнения работ
- Надзор за членами бригады при проведении работ по монтажу, пуску и наладке устройств РЗА
- Наладка и ремонт сложной поверочной аппаратуры
- Подготовка испытательных устройств, измерительных приборов, соединительных проводов, запасных частей и инструментов
- Подготовка оперативных заявок и программы для проведения работ на устройствах РЗА
- Подключение и отключение проверочного электрооборудования и выполнение измерений особо сложных защит
- Приемка исполнительной документации вновь включаемых устройств РЗА
- Применение и обслуживание комплексных устройств для проверки релейной защиты и автоматики
- Принятие мер, исключающих воздействие проверяемого устройства на другие устройства РЗА
- Приостановление работ и информирование руководителя работ по наряду или распоряжению о невозможности выполнения работ
- Проведение целевого инструктирования членов бригады по охране труда
- Проверка взаимодействия элементов устройств особо сложных защит
- Проверка взаимодействия элементов устройств РЗА
- Проверка и измерение мегомметром сопротивления изоляции особо сложных защит

- Проверка и регулирование при необходимости механических характеристик (люфтов, зазоров, провалов, растворов, прогибов) элементов сложных и особо сложных защит

- Проверка особо сложных защит и устройств автоматики под руководством инженера или мастера с применением электронно-измерительной аппаратуры, осциллографов, высокочастотных измерителей и генераторов

- Проверка при допуске соответствия подготовленного рабочего места указаниям наряда или распоряжения

- Работы по приемке от подрядных организаций устройств РЗА после технического обслуживания и ремонта

- Ремонт электронной аппаратуры устройств РЗА

- Реставрация сложных деталей устройств РЗА

- Сборка испытательных схем для проверки, наладки особо сложных защит, проведения сложных нетиповых испытаний

- Сборка сложных схем для проведения специальных нетиповых испытаний релейной защиты и автоматики

- Сборка сложных схем для проведения специальных нетиповых испытаний РЗА

- Сообщение об окончании работ бригады руководителю работ по наряду или распоряжению

- Составление заявок для внесения в план-график технического обслуживания устройств РЗА

- Устранение дефектов и причин износа деталей особо сложных защит

- Устранение нарушений требований охраны труда членами бригады

- Формирование заявок на закупку аппаратуры, приборов, устройств РЗА, запасных частей, испытательных средств, инструментов, контрольного кабеля, приспособлений, материалов

Необходимые умения:

- Вести техническую документацию

- Использовать базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области

- Настраивать особо сложные защиты

- Оказывать первую помощь при несчастных случаях на производстве

- Осваивать новые устройства по мере их внедрения

- Оценивать эффективность деятельности членов ремонтной бригады

- Применять сетевые компьютерные технологии, стандартные офисные приложения на уровне пользователя

- Применять справочную информацию в области выполнения сложных работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА
- Применять средства пожаротушения
- Производить работы с соблюдением требований безопасности
- Работать с измерительной и испытательной аппаратурой
- Работать с комплектными испытательными устройствами для проверки защит
- Работать с персональным компьютером, текстовыми редакторами, электронными таблицами, специальными онлайн-приложениями и цифровыми сервисами, электронной почтой и браузерами
- Работать с электронно-измерительной аппаратурой, осциллографами, высокочастотными измерителями
- Работать с электронно-измерительной аппаратурой, осциллографами, высокочастотными измерителями и генераторами
- Работать со специализированными программами
- Разбирать и собирать механические и электрические части особо сложных защит
- Разбирать и собирать механические и электрические части устройств особо сложных защит
- Разделывать, сращивать, изолировать и паять провода устройств РЗА
- Ремонтировать особо сложные защиты
- Руководить работой бригады
- Снимать векторные диаграммы в цепях тока и напряжения
- Читать конструкторскую документацию, рабочие чертежи, электрические схемы
- Читать электрические схемы сложных защит

Необходимые знания:

- Виды повреждений в электротехнических установках
- Инструкции по организации и производству работ на устройствах РЗА объектов электроэнергетики
- Инструкции по ремонту, наладке, проверке и эксплуатации аппаратуры релейной защиты, автоматики и цепей вторичной коммутации
- Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве
- Инструкция по переключениям в электроустановках
- Инструкция по проверке измерительных трансформаторов
- Конструкционные особенности и защитные характеристики применяемых устройств РЗА

- Методики наладки и проверки электромеханических, микроэлектронных и микропроцессорных устройств РЗА
- Методические указания по наладке выпрямительного зарядно-подзарядного агрегата
- Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях
- Методы снятия характеристик релейных защит, построения векторных диаграмм и их анализа
- Методы, тенденции энергосбережения и энергоэффективности
- Назначение и принцип действия измерительных трансформаторов
- Назначение и схемы блокировочных устройств основного оборудования
- Назначение слесарного и монтерского инструмента
- Нормы времени на техническое обслуживание устройств РЗА
- Нормы расхода запасных реле и запасных частей для устройств РЗА в электрических сетях напряжением 35 кВ и выше
- Общие понятия о назначении устройств РЗА, вторичных цепей
- Общие принципы построения сети напряжением 0,4 - 750 кВ
- Общие сведения об источниках и схемах питания оперативного тока, применяемых на объектах электроэнергетики
- Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем
- Объем и нормы испытания электрооборудования
- Основные требования к устройствам РЗА и их назначение
- Основы метрологии
- Основы метрологии
- Основы метрологии
- Основы организации цифровых локально-вычислительных сетей на объектах электроэнергетики с использованием протокола системы стандартов передачи данных
- Основы теории интегральных цифровых устройств
- Основы теории электропривода
- Основы технической механики, физики
- Основы энергетики, электротехники и электроавтоматики
- Особенности принципов выполнения и алгоритмов функционирования устройств РЗА на объектах с переменным, постоянным и выпрямленным оперативным током
- Переходные процессы в цепях с сосредоточенными и распределенными параметрами
- Понятие о переходных режимах, устойчивости и качаниях в энергосистемах
- Порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту особо сложных защит

- Порядок допуска к работе в соответствии с требованиями охраны труда при эксплуатации электроустановок
- Порядок применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках
- Порядок расследования несчастных случаев на производстве
- Правила безопасности при работе с инструментами и приспособлениями
- Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации
- Правила расследования причин аварий в электроэнергетике
- Правила технического обслуживания устройств РЗА
- Правила технического учета и анализа функционирования устройств РЗА
- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации в области устройств РЗА
- Правила устройства электроустановок
- Принцип действия защит с высокочастотной блокировкой
- Принципиальные схемы сигнализации и дистанционного управления приводами высоковольтных выключателей напряжением 110 кВ и выше
- Принципы работы приборов определения мест повреждения и методы определения места повреждения
- Рекомендации по модернизации, реконструкции и замене длительно эксплуатируемых устройств релейной защиты и электроавтоматики энергосистем
- Сведения о материалах, применяемых при ремонте устройств РЗА
- Снятие и построение характеристик релейных защит и векторных диаграмм и их анализ
- Современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи
- Способы и технические средства контроля и обеспечения качества электроэнергии
- Структурные схемы панелей защит и автоматики на интегральных микросхемах
- Схемы емкостных делителей напряжения
- Технические характеристики обслуживаемого оборудования
- Типовые технические требования устройств РЗА присоединений 110 - 750 кВ
- Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции
- Условия селективности действия защитных устройств
- Устройство и принцип действия интегральных микросхем
- Устройство и принцип действия полупроводниковых приборов
- Устройство и принцип действия силовых электрических машин
- Цепи с распределенными параметрами и линии электропередачи
- Электрические цепи постоянного и переменного тока
- Электроизмерительные приборы и электрические измерения

- Явление электромагнитной индукции и магнитные цепи

ПК 1.5. Организация и контроль работы бригад по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА

Трудовые действия:

- Контроль действий членов бригады, в том числе для исключения ошибочного попадания их на оборудование, находящееся под напряжением, не выведенное в ремонт, для безопасного производства работ и предотвращения несанкционированного выхода из зоны рабочего места
- Контроль соблюдения технологической последовательности, правил производства работ, оперативное выявление и устранение причин их нарушения
- Обеспечение подчиненных работников инструкциями по эксплуатации оборудования, производственно-технологической документацией
- Обеспечение соблюдения работниками бригады или группы требований охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности
- Обеспечение согласованной работы членов бригады или участка со смежными подразделениями и организациями при выполнении работ
- Ознакомление производителей работ и рабочих с проектами производства работ (технологическими картами)
- Организация подготовки рабочих мест для безопасного производства работ
- Организация работ в соответствии с проектами производства работ, технологическими картами
- Осуществление контроля хода работ повышенной опасности, сложности
- Оформление производственной документации по выполняемым работам: эскизов, графиков, журналов, актов, протоколов, формуляров, отчетов
- Оформление, выдача наряда-допуска и распоряжений на проведение работ на оборудовании согласно нормативно-технической документации
- Принятие необходимых мер по предупреждению и ликвидации простоев, поломок оборудования, аварий
- Приостановление работы в случаях, когда нарушение требований охраны труда может повлечь за собой угрозу здоровью или жизни рабочих, и сообщение об этом непосредственному руководителю
- Проведение регулярной технической учебы и инструктирования работников перед началом производства работ
- Проведение целевого инструктирования членов бригады по безопасным методам труда и безопасной технологии производства, оформление журнала инструктажей, наряда-допуска
- Проверка перед началом работы соответствия требованиям безопасности инструментов, оборудования, механизмов, предохранительных приспособлений, средств защиты, лесов, настилов и устройств, предназначенных для ведения ремонта

- Проверка при допуске соответствия подготовленного рабочего места указаниям наряда или распоряжения, а также контроль принятия дополнительных мер безопасности, необходимых по условиям выполнения работ

- Сдача и приемка рабочих мест и материально-технических ресурсов после проведения работ

- Составление заявок на получение материальных ценностей, контроль своевременности реализации этих заявок, правильного хранения, использования и списания материальных ресурсов

- Составление перспективных и текущих заявок на материалы, оборудование, специальную одежду

- Составление планов работы подчиненных работников

- Формирование и определение состава бригады по численности и квалификации с учетом условий выполнения работ и возможности обеспечения необходимого надзора

Необходимые умения:

- Вести исполнительную документацию

- Использовать технические средства для измерения параметров электрооборудования

- Организовывать работу при внедрении новых устройств (по мере их внедрения)

- Осуществлять ремонт устройств РЗА повышенной сложности

- Оценивать состояние и условия эксплуатации средств релейной защиты и автоматики, остаточный ресурс устройств РЗА

- Оценивать эффективность деятельности членов ремонтной бригады

- Планировать и организовывать деятельность по ремонту РЗА

- Применять справочную информацию в области технического обслуживания и ремонта устройств РЗА

- Применять средства пожаротушения

- Проводить целевое инструктирование членов бригады по охране труда и безопасным технологиям производства работ по наряду, распоряжению

- Производить проверку соответствия выполненных ремонтных работ установленным требованиям

- Производить работы с соблюдением требований безопасности

- Работать с персональным компьютером, текстовыми редакторами, электронными таблицами, специальными онлайн-приложениями и цифровыми сервисами, электронной почтой и браузерами

- Работать со специализированными программами, в том числе для настройки цифровых локально-вычислительных сетей с использованием протокола системы стандартов передачи данных

- Рассчитывать (определять) потребность в материалах, запасных частях для ремонта

- Руководить работой бригады

- Систематизировать и анализировать информацию по техническому обслуживанию устройств РЗА

- Формировать аналитические, методические документы и составлять официальные документы: запросы, письма, пояснительные записки, обосновывающие материалы

- Читать электрические схемы в рамках своей ответственности

Необходимые знания:

- Виды повреждений в электротехнических установках

- Инструкции по организации и производству работ в устройствах РЗА электростанций и подстанций

- Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве

- Инструкция по переключениям в электроустановках

- Инструкция по проверке трансформаторов

- Методика наладки высокочастотных каналов защиты

- Методика наладки и проверки микропроцессорных защит

- Методические указания для расчета токов короткого замыкания с учетом влияния электрической дуги

- Методические указания по наладке выпрямительного зарядно-подзарядного агрегата

- Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях

- Методические указания по расчету защит в системе постоянного тока

- Методы, тенденции энергосбережения и энергоэффективности

- Метрологическое обеспечение производства

- Назначение и схемы блокировочных устройств основного оборудования

- Назначение устройств РЗА и основные требования к их функциям

- Нормы времени на техническое обслуживание РЗА

- Нормы расхода запасных реле и запасных частей для устройств РЗА в электрических сетях напряжением 35 кВ и выше

- Общие сведения об источниках и схемах питания оперативного тока, применяемых на объектах электроэнергетики

- Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем

- Общие технические требования к микропроцессорным устройствам РЗА энергосистем
- Объем и нормы испытания электрооборудования
- Основы метрологического обеспечения производства
- Основы организации цифровых локально-вычислительных сетей с использованием протокола системы стандартов передачи данных
- Основы построения и функционирования цифровых локально-вычислительных сетей
- Основы теории интегральных цифровых устройств
- Основы теории электропривода
- Основы электроники и полупроводниковой техники
- Особенности принципов выполнения и алгоритмов функционирования устройств РЗА на объектах с переменным, постоянным и выпрямленным оперативным током
- Переходные процессы в цепях с сосредоточенными и распределенными параметрами
- Порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА повышенной сложности
- Порядок допуска к работе в соответствии с требованиями охраны труда при эксплуатации электроустановок
- Порядок применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках
- Порядок проведения противоаварийных и противопожарных тренировок
- Порядок расследования несчастных случаев на производстве
- Правила выбора объемов телеинформации при проектировании систем технологического управления электрическими сетями
- Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации
- Правила расследования причин аварий в электроэнергетике
- Правила расчета защиты в системе постоянного тока
- Правила расчета токов короткого замыкания и выбора электрооборудования
- Правила расчета токов короткого замыкания с учетом влияния электрической дуги
- Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций
- Правила технического учета и анализа функционирования устройств РЗА
- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в области устройств РЗА
- Правила устройства электроустановок
- Правила функционирования розничных рынков электрической энергии

- Принципиальные схемы сигнализации и дистанционного управления приводами высоковольтных выключателей напряжением 110 кВ и выше
- Принципы работы приборов определения мест повреждения и методы определения места повреждения
- Принципы работы устройств РЗА и вторичных цепей
- Принципы работы, технические характеристики и условные обозначения сооружений электрических сетей
- Рекомендации по модернизации, реконструкции и замене длительно эксплуатируемых устройств релейной защиты и электроавтоматики энергосистем
- Сведения о материалах, применяемых при ремонте устройств РЗА
- Современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи
- Способы и технические средства контроля и обеспечения качества электроэнергии
- Схемы емкостных делителей напряжения
- Топология сети в зоне эксплуатационной ответственности
- Требования к обеспечению безопасности информации в ключевых системах информационной инфраструктуры
- Требования к устройствам противоаварийной автоматики, их назначение
- Требования к устройствам релейной защиты, их назначение
- Требования к устройствам сетевой автоматики, их назначение
- Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции
- Трудовое законодательство Российской Федерации
- Условия селективности действия защитных устройств
- Устройство и принцип действия интегральных микросхем
- Цепи с распределенными параметрами и линии электропередачи
- Электрические цепи постоянного и переменного тока
- Электроизмерительные приборы и электрические измерения
- Явление электромагнитной индукции и магнитные цепи

ПК 1.6. Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА

Трудовые действия:

- Ведение исполнительной документации по обслуживаемому оборудованию
- Внешний осмотр особо сложных защит на энергообъекте
- Внутренний осмотр и проверка механической части аппаратуры особо сложных защит на энергообъекте
- Выбор схем и алгоритмов организации связи, типов применяемых реле, алгоритмов работы устройств РЗА в соответствии с диспетчерской подчиненностью

- Комплексная проверка особо сложных защит
- Контроль выполнения заданий по изменению характеристик устройств РЗА
- Контроль правильности учета срабатываний устройств РЗА и противоаварийной автоматики в участках
- Определение возможности настройки выбранных устройств РЗА на расчетные уставки
- Определение по данным расчетов принципов выполнения, типов, алгоритмов функционирования, размещения устройств РЗА, условий селективности, чувствительности их действия (срабатывания)
- Подготовка и расчет значений токов и напряжений короткого замыкания на оборудовании и линиях электропередачи
- Подготовка и согласование оперативных заявок и программы для проведения работ на устройствах РЗА
- Подготовка и согласование с заинтересованными лицами графиков отключения оборудования подстанций
- Подготовка лабораторных, полевых и системных испытаний устройств РЗА
- Подготовка отчетов по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА
- Подготовка предложений по организационно-техническим мероприятиям, направленным на повышение эффективности деятельности по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА
- Предварительная проверка заданных уставок особо сложных защит на энергообъектах
- Приемка и ввод в работу вновь включаемых устройств РЗА
- Приемка исполнительной документации вновь включаемых устройств РЗА
- Проведение мероприятий по повышению надежности работы оборудования, снижению потерь энергии, сокращению простоя оборудования в ремонте в рамках своей зоны ответственности
- Проведение обработки осциллограмм с целью определения вида и места повреждения и анализа работы устройств РЗА
- Проведение проверок особо сложных защит
- Проведение ремонтно-восстановительных работ и внеочередных проверок особо сложных защит
- Проверка взаимодействия устройств РЗА со смежными устройствами РЗА, управления и сигнализации с использованием цифровых локально-вычислительных систем и цифровых каналов связи со смежными энергообъектами
- Проверка взаимодействия элементов устройств РЗА
- Проверка и измерение мегомметром сопротивления изоляции особо сложных защит

- Проверка и регулирование при необходимости механических характеристик (люфтов, зазоров, провалов, растворов, прогибов) особо сложных защит

- Проверка правильности сборки токовых цепей и цепей напряжения вторичным током и напряжением устройств РЗА

- Проверка электрических и временных характеристик элементов приводов и схем управления коммутационными аппаратами

- Проработка вариантов предложений об изменении типа, места размещения, схем установки РЗА, о корректировке уставок, перенастройке устройств электроавтоматики, контроль своевременности внесения корректировок и изменений

- Работа в комиссиях по расследованию технологических нарушений, анализ выявленных нарушений в рамках своей зоны ответственности

- Работы по приемке от подрядных организаций устройств РЗА после технического обслуживания и ремонта

- Разработка должностных и производственных инструкций, технологических карт, положений и регламентов деятельности в области технического обслуживания и ремонта

- Разработка и согласование пусковых схем вновь включаемых устройств РЗА

- Разработка перечня мероприятий по повышению надежности работы оборудования, снижению потерь энергии, сокращению простоя оборудования в ремонте в рамках своей зоны ответственности

- Разработка технических заданий на разработку и внедрение устройств РЗА новых типов

- Разработка технических условий проектирования, реконструкции и ремонта устройств РЗА

- Разработка типовых программ и проектов производства работ, в том числе особо сложных защит

- Рассмотрение и согласование расчетов уставок устройств РЗА, подключаемых к сети электроустановок (сетей) нижестоящего уровня оперативного управления

- Рассмотрение проектной документации в рамках компетенции

- Расчет значения токов и напряжений короткого замыкания на оборудовании и линиях электропередачи, определение по данным расчетов принципов выполнения, типов, алгоритмов функционирования, размещения устройств РЗА, условий селективности, чувствительности их действия (срабатывания)

- Расчет и выбор уставок и характеристик устройств РЗА и контроль их исполнения

- Сбор и ввод текущих данных об оборудовании и его техническом состоянии в автоматизированную систему управления

- Сбор и учет информации о нарушениях нормального режима работы устройств РЗА

- Сборка испытательных схем для проверки и наладки особо сложных защит

- Составление дефектных ведомостей на приборы, устройства РЗА

- Составление заявок для внесения в план-график технического обслуживания устройств РЗА

- Составление заявок на оборудование, запасные части, материалы, инструмент, защитные средства, приспособления, механизмы

- Составление заявок на проведение реконструкции и модернизации устройств РЗА

- Составление предписаний и рекламаций организациям - изготовителям устройств РЗА

- Составление схем замещения на обслуживаемом оборудовании в соответствии с диспетчерской подчиненностью

- Учет и анализ работы устройств РЗА, соответствия их типа, схем, мест установки, расчетных уставок требованиям нормативно-технических документов, фактическим режимам работы энергосистемы, электрооборудования, отдельных линий электропередачи

Необходимые умения:

- Актуализировать методики расчета мест повреждений линий электропередачи

- Вести исполнительную документацию

- Использовать технические средства для измерения параметров электрооборудования

- Обосновывать технические решения и готовить по ним заключения

- Оказывать первую помощь при несчастных случаях на производстве

- Определять параметры срабатывания устройств РЗА объекта электроэнергетики, оценивать правильность выбора проектируемых устройств РЗА

- Определять/настраивать взаимодействие между компонентами системы цифровой подстанции (наборы данных, внутренние и внешние интерфейсы связи)

- Организовывать работу при внедрении новых устройств

- Осуществлять ремонт устройств РЗА повышенной сложности

- Оценивать состояние и условия эксплуатации средств релейной защиты и автоматики, остаточный ресурс устройств РЗА

- Оценивать состояние и условия эксплуатации устройств РЗА, остаточный ресурс устройств РЗА

- Применять справочную информацию в области расчета параметров срабатывания устройств РЗА

- Применять справочную информацию в области технического обслуживания и ремонта устройств РЗА

- Проводить визуальные и инструментальные обследования и испытания

- Производить проверку соответствия выполненных ремонтных работ установленным нормативно-техническим документам

- Производить работы с соблюдением требований безопасности

- Работать с персональным компьютером, текстовыми редакторами, электронными таблицами, специальными онлайн-приложениями и цифровыми сервисами, электронной почтой и браузерами

- Работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами

- Работать со специализированными программами

- Работать со специализированными программами, в том числе по настройке цифровых локально-вычислительных сетей с использованием протокола системы стандартов передачи данных

- Разрабатывать рабочие программы испытаний устройств РЗА цифровых подстанций

- Рассчитывать (определять) потребность в материалах, запасных частях для ремонта

- Рассчитывать схемы и элементы устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов

- Руководить работой бригады

- Систематизировать и анализировать информацию по техническому обслуживанию устройств РЗА

- Сопоставлять данные, работать с большими объемами информации и анализировать информацию на полноту, достоверность при сборе и консолидации данных

- Составлять методики расчета мест повреждения для конкретных линий электропередачи

- Формировать аналитические, методические документы и составлять официальные документы: запросы, письма, пояснительные записки, обосновывающие материалы

- Формировать мероприятия, направленные на приведение качества поставляемой электрической энергии в соответствие с требованиями национальных стандартов

- Читать электрические схемы в рамках своей ответственности

Необходимые знания:

- Варианты размещения информационно-технологических систем на цифровой подстанции
- Виды повреждений в электротехнических установках
- Группа протоколов системы стандартов передачи данных
- Инструкции по организации и производству работ в устройствах РЗА объектов электроэнергетики
- Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве
- Инструкция по переключениям в электроустановках
- Инструкция по проверке трансформаторов
- Испытательное оборудование для проверки устройств РЗА цифровых подстанций
- Методика наладки высокочастотных каналов защиты
- Методика наладки и проверки микропроцессорных защит
- Методики наладки и проверки электромеханических, микроэлектронных и микропроцессорных устройств РЗА
- Методические указания для определения электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях
- Методические указания и рекомендации производителей по настройке параметров микропроцессорных устройств РЗА
- Методические указания по наладке выпрямительного зарядно-подзарядного агрегата
- Методы работы со сложной электронной измерительной аппаратурой
- Методы, тенденции энергосбережения и энергоэффективности
- Метрологическое обеспечение цифровых подстанций
- Назначение и основные требования к функциям устройств РЗА
- Назначение и принцип действия измерительных трансформаторов
- Назначение и схемы блокировочных устройств основного оборудования
- Назначение слесарного и монтерского инструмента
- Назначение устройств РЗА и основные требования к их функциям
- Нормы времени на техническое обслуживание РЗА
- Нормы расхода запасных реле и запасных частей для устройств РЗА в электрических сетях напряжением 35 кВ и выше
- Общие сведения об источниках и схемах питания оперативного тока, применяемых на объектах электроэнергетики

- Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем

- Общие технические требования к микропроцессорным устройствам РЗА энергосистем

- Объем и нормы испытаний электрооборудования

- Оптические и цифровые трансформаторы тока и напряжения: конструкция, принцип действия

- Основы метрологического обеспечения производства

- Основы организации цифровых локально-вычислительных сетей с использованием протокола системы стандартов передачи данных

- Основы построения и функционирования цифровых локально-вычислительных сетей

- Основы теории интегральных цифровых устройств

- Основы теории электропривода

- Основы электроники и полупроводниковой техники

- Особенности принципов выполнения и алгоритмов функционирования устройств РЗА на объектах с переменным, постоянным и выпрямленным оперативным током

- Особенности расчета уставок устройств релейной защиты цифровой подстанции

- Переходные процессы в цепях с сосредоточенными и распределенными параметрами

- Порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту сложных устройств РЗА

- Порядок допуска к работе в соответствии с требованиями охраны труда при эксплуатации электроустановок

- Порядок применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках

- Порядок расследования несчастных случаев на производстве

- Правила выбора объемов телеинформации при проектировании систем технологического управления электрическими сетями

- Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации

- Правила расследования причин аварий в электроэнергетике

- Правила расчета защиты в системе постоянного тока

- Правила расчета токов короткого замыкания и выбора электрооборудования

- Правила расчета токов короткого замыкания с учетом влияния электрической дуги

- Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций

- Правила технического обслуживания устройств РЗА, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций

- Правила технического учета и анализа функционирования устройств РЗА

- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в области устройств РЗА

- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации в области устройств РЗА

- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации в области устройств РЗА

- Правила устройства электроустановок

- Преобразователи аналоговых и дискретных сигналов в цифровые с передачей данных по протоколу системы стандартов передачи данных

- Принципиальные схемы сигнализации и дистанционного управления приводами высоковольтных выключателей напряжением 110 кВ и выше

- Принципы работы приборов определения мест повреждения и методы определения места повреждения

- Принципы работы устройств РЗА и вторичных цепей

- Рекомендации по модернизации, реконструкции и замене длительно эксплуатируемых устройств релейной защиты и электроавтоматики энергосистем

- Руководящие указания по релейной защите

- Сведения о материалах, применяемых при ремонте устройств РЗА

- Современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи

- Способы и технические средства контроля и обеспечения качества электроэнергии

- Схемы емкостных делителей напряжения

- Технические требования к автоматизированному мониторингу устройств РЗА, в том числе работающих по протоколу системы стандартов передачи данных

- Технические требования к аппаратно-программным средствам, электротехническому оборудованию и устройствам РЗА цифровых подстанций

- Топология сети в зоне эксплуатационной ответственности

- Требования к оборудованию и устройствам РЗА цифровых подстанций

- Требования к проектированию цифровых распределительных электрических сетей и подстанций

- Требования к устройствам противоаварийной автоматики, их назначение
- Требования к устройствам релейной защиты, их назначение
- Требования к устройствам сетевой автоматики, их назначение
- Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии, регламентирующие деятельность по трудовой функции
- Трудовое законодательство Российской Федерации
- Условия селективности действия защитных устройств системы оперативного постоянного тока
- Устройство и принцип действия интегральных микросхем
- Устройство и принцип действия силовых электрических машин
- Цепи с распределенными параметрами и линии электропередачи
- Электрические цепи постоянного и переменного тока
- Электроизмерительные приборы и электрические измерения
- Явление электромагнитной индукции и магнитные цепи

ПК 1.7. Организация деятельности по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА

Трудовые действия:

-Ведение технической документации по выполняемым работам

-Внесение предложений по разработке, приобретению и внедрению устройств РЗА новых типов

-Контроль перед началом работы по наряду или распоряжению наличия, комплектности необходимых средств защиты, приспособлений, ограждающих устройств, инструментов, приборов контроля и безопасности

-Обеспечение правильности применения необходимых средств защиты, инструментов, инвентаря и приспособлений

-Осуществление входного контроля нового оборудования

-Осуществление допуска ремонтных бригад к работе по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА

-Осуществление надзора за работой сложных и особо сложных защит при строительно-монтажных и пусконаладочных работах

-Осуществление постоянного надзора за работниками при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА

-Подготовка лабораторных, полевых и системных испытаний устройств РЗА

-Принятие мер, устраняющих возможность воздействия проверяемого устройства РЗА на смежные устройства РЗА, управления и сигнализации

-Проведение целевого инструктирования членов бригады по охране труда

-Проверка при допуске соответствия подготовленного рабочего места указаниям наряда или распоряжения, а также контроль принятия дополнительных мер безопасности, необходимых по условиям выполнения работ

-Работы по приемке от подрядных организаций сложных и особо сложных защит после технического обслуживания и ремонта

-Разработка планов и программ по техническому обслуживанию, ремонту и модернизации систем релейной защиты

-Руководство проведением сложных эксплуатационных испытаний РЗА

-Сбор сведений об опытной эксплуатации новых и реконструированных устройств РЗА

-Согласование заявок на проведение реконструкции и модернизации устройств РЗА

-Согласование пусковых схем вновь включаемых устройств РЗА

-Установление производственных заданий членам бригады при проведении работ на сложных и особо сложных защитах

-Формирование графиков работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА и обеспечение их исполнения

-Формирование заявок на закупку аппаратуры, приборов, устройств РЗА, запасных частей, испытательных средств, инструмента, контрольного кабеля, приспособлений, материалов, в том числе аварийных запасов

Необходимые умения:

- Вести исполнительную документацию
- Использовать технические средства для измерения параметров электрооборудования
- Обосновывать технические решения и готовить по ним заключения
- Оказывать первую помощь при несчастных случаях на производстве
- Определять параметры срабатывания устройств РЗА объекта электроэнергетики, оценивать правильность выбора проектируемых устройств РЗА
- Определять/настраивать взаимодействие между компонентами системы цифровой подстанции (наборы данных, внутренние и внешние интерфейсы связи)
- Организовывать работу при внедрении новых устройств
- Осуществлять ремонт устройств РЗА

- Оценивать состояние и условия эксплуатации средств релейной защиты и автоматики, остаточный ресурс устройств РЗА

- Планировать и организовывать работу подчиненных работников

- Применять справочную информацию в области технического обслуживания и ремонта устройств РЗА

- Проводить визуальные и инструментальные обследования и испытания

- Производить анализ результатов испытаний устройств РЗА цифровых подстанций

- Производить проверку соответствия выполненных ремонтных работ установленным требованиям

- Производить работы с соблюдением требований безопасности

- Работать с персональным компьютером, текстовыми редакторами, электронными таблицами, специальными онлайн-приложениями и цифровыми сервисами, электронной почтой и браузерами

- Работать с электронными таблицами, специальными онлайн-приложениями и цифровыми сервисами, электронной почтой и браузерами

- Работать со специализированными программами, в том числе по настройке цифровых локально-вычислительных сетей с использованием протокола системы стандартов передачи данных

- Разрабатывать рабочие программы испытаний устройств РЗА цифровых подстанций

- Рассчитывать (определять) потребность в материалах, запасных частях для ремонта

- Рассчитывать схемы и элементы устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов

- Реализовывать заданные параметры срабатывания устройств РЗА, оценивать правильность выбора проектируемых устройств РЗА

- Руководить работой бригады

- Систематизировать и анализировать информацию по техническому обслуживанию устройств РЗА

- Формировать аналитические, методические документы и составлять официальные документы: запросы, письма, пояснительные записки, обосновывающие материалы

Необходимые знания:

- Варианты размещения информационно-технологических систем на цифровой подстанции

- Виды повреждений в электротехнических установках

- Группа протоколов системы стандартов передачи данных
- Инструкции по организации и производству работ в устройствах РЗА электростанций и подстанций
- Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве
- Инструкция по переключениям в электроустановках
- Инструкция по проверке трансформаторов
- Испытательное оборудование цифровых подстанций
- Методика наладки высокочастотных каналов защиты
- Методика наладки и проверки микропроцессорных защит
- Методические указания для определения электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях
- Методические указания по наладке выпрямительного зарядно-подзарядного агрегата
- Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях
- Методические указания по расчету защит в системе постоянного тока
- Методические указания по расчету токов короткого замыкания с учетом влияния электрической дуги
- Методы, тенденции энергосбережения и энергоэффективности
- Метрологическое обеспечение производства
- Метрологическое обеспечение цифровых подстанций
- Назначение и схемы блокировочных устройств основного оборудования
- Назначение устройств РЗА и основные требования к их функциям
- Нормы времени на техническое обслуживание РЗА
- Нормы расхода запасных реле и запасных частей для устройств РЗА в электрических сетях напряжением 35 кВ и выше
- Общие сведения об источниках и схемах питания оперативного тока, применяемых на объектах электроэнергетики
- Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем
- Объем и нормы испытания электрооборудования
- Оптические и цифровые трансформаторы тока и напряжения: конструкция, принцип действия
- Основы организации цифровых локально-вычислительных сетей с использованием протокола системы стандартов передачи данных
- Основы построения и функционирования цифровых локально-вычислительных сетей
- Основы цифровых локально-вычислительных сетей с использованием протокола системы стандартов передачи данных
- Особенности принципов выполнения и алгоритмов функционирования устройств РЗА на объектах с переменным, постоянным и выпрямленным оперативным током

- Переходные процессы в цепях с сосредоточенными и распределенными параметрами

- Порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА

- Порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА повышенной сложности

- Порядок допуска к работе в соответствии с требованиями охраны труда при эксплуатации электроустановок

- Порядок применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках

- Порядок проведения противопожарных тренировок

- Порядок расследования несчастных случаев на производстве

- Правила выбора объемов телеинформации при проектировании систем технологического управления электрическими сетями

- Правила расследования причин аварий в электроэнергетике

- Правила расчета защиты в системе постоянного тока

- Правила расчета токов короткого замыкания и выбора электрооборудования

- Правила расчета токов короткого замыкания с учетом влияния электрической дуги

- Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций

- Правила технического учета и анализа функционирования устройств РЗА

- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в области устройств РЗА

- Правила устройства электроустановок

- Правила функционирования розничных рынков электрической энергии

- Преобразователи аналоговых и дискретных сигналов в цифровые с передачей данных по протоколу системы стандартов передачи данных

- Принципиальные схемы сигнализации и дистанционного управления приводами высоковольтных выключателей напряжением 110 кВ и выше

- Принципы работы приборов определения мест повреждения и методы определения места повреждения

- Принципы работы устройств РЗА и вторичных цепей

- Принципы работы, технические характеристики и условные обозначения сооружений электрических сетей

- Рекомендации по модернизации, реконструкции и замене длительно эксплуатируемых устройств релейной защиты и электроавтоматики энергосистем

- Сведения о материалах, применяемых при ремонте устройств РЗА

- Современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи

- Способы и технические средства контроля и обеспечения качества электроэнергии

- Схемы емкостных делителей напряжения
- Теория интегральных цифровых устройств
- Теория электропривода
- Технические требования к автоматизированному мониторингу устройств РЗА, в том числе работающих по протоколу системы стандартов передачи данных
- Технические требования к аппаратно-программным средствам и электротехническому оборудованию цифровых подстанций
- Технические требования к электротехническому оборудованию и устройствам РЗА цифровых подстанций
- Топология сети в зоне эксплуатационной ответственности
- Требования к обеспечению безопасности информации в ключевых системах информационной инфраструктуры
- Требования к оборудованию и устройствам РЗА цифровых подстанций
- Требования к проектированию цифровых распределительных электрических сетей и подстанций
- Требования к технологическому проектированию цифровых подстанций
- Требования к устройствам противоаварийной автоматики, их назначение
- Требования к устройствам сетевой автоматики, их назначение
- Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции
- Трудовое законодательство Российской Федерации
- Условия селективности действия защитных устройств
- Устройство и принцип действия интегральных микросхем
- Устройство РЗА и вторичных цепей
- Цепи с распределенными параметрами и линии электропередачи
- Электрические цепи постоянного и переменного тока
- Электроизмерительные приборы и электрические измерения
- Электроника и полупроводниковая техника
- Явление электромагнитной индукции и магнитные цепи

ПК 1.8. Управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА

Трудовые действия:

- Контроль проведения сложных эксплуатационных испытаний РЗА
- Контроль соблюдения подчиненными работниками производственной и трудовой дисциплины, своевременности прохождения проверки знаний и медицинских осмотров
- Обеспечение своевременной замены физически устаревших систем или отдельных устройств РЗА, дальнейшая эксплуатация которых невозможна

- Обеспечение сохранности оборудования, технических носителей, технической документации на рабочих местах

- Организация и контроль соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы, принятие мер по устранению выявленных нарушений

- Организация и проведение инструктажей, тренировок, технической учебы работников по работе с закрепленным оборудованием, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности

- Организация комиссии по расследованию технологических нарушений и работа в ней

- Организация обеспечения рабочих мест нормативно-технической, методической и проектной документацией

- Организация подготовки работников в соответствии с правилами работы с персоналом организаций электроэнергетики

- Организация работы комиссий подразделения по проверке знаний подчиненных работников в соответствии с требованиями нормативно-технических документов

- Организация работы подчиненных подразделений (лабораторий и мастерских)

- Организация экзаменов на допуск работников к самостоятельным проверкам устройств РЗА

- Подготовка предложений, заявок по обучению подчиненных работников, включению их в программы подготовки, переподготовки, повышения квалификации

- Проверка документов работников для допуска к работам

- Работа в комиссии по проверке готовности энергообъекта к особым периодам в рамках своей зоны ответственности

- Распределение производственных задач для подчиненных работников, расстановка работников по участкам, бригадам, обслуживаемым объектам

- Рассмотрение и согласование организационно-распорядительных документов по проведению ремонта

- Руководство ходом выполнения ремонтных работ

- Согласование и контроль реализации заявок на закупку приборов, устройств РЗА, запасных частей, испытательных средств, инструмента, контрольного кабеля, приспособлений, материалов, в том числе аварийных запасов

- Согласование и утверждение предписаний и рекламаций организациям-изготовителям

- Согласование и утверждение программы проведения сложных типовых переключений

- Согласование инструкции и оперативные указания по обслуживанию устройств РЗА

- Согласование мероприятий по предупреждению случаев неправильной работы РЗА

- Согласование оперативных заявок и программы проведения работ на устройствах РЗА

- Согласование отчетов о работе устройств РЗА при технологических нарушениях

- Согласование планов-графиков технического обслуживания и ремонта устройств РЗА

- Согласование принципов выполнения устройств РЗА, их типов, алгоритмов функционирования, размещения

- Согласование проектной документации в рамках компетенции

- Согласование производственных отчетов по результатам производственной деятельности бригад по обслуживанию устройств РЗА

- Согласование пусковых схем вновь включаемых устройств РЗА

- Согласование технических заданий на разработку и внедрение устройств РЗА новых типов

- Составление заявок на приобретение запасных частей, материалов и приспособлений

- Утверждение отчетов о работе устройств РЗА

- Формирование предложений по повышению эффективности и производительности труда, качества и безопасности работ, выполняемых подчиненными работниками

Необходимые умения:

-Анализировать направления развития отечественной и зарубежной практики в области передачи данных

-Анализировать развитие в области передачи данных в Российской Федерации и за рубежом

-Контролировать деятельность подчиненных работников, исполнение решений

-Организовывать деятельность по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА

-Организовывать передачу профессионального опыта, обеспечивать преемственность знаний и навыков

-Организовывать работу при внедрении новых устройств

-Организовывать рабочие места, их техническое оснащение

-Оценивать потребность в дополнительной подготовке работников и формировать заявки на проведение мероприятий по подготовке работников исходя из специфики деятельности и задач подразделения, квалификации работников

-Планировать и организовывать работу подчиненных работников

-Принимать управленческие решения на основе анализа оперативной рабочей ситуации

-Проводить производственные совещания

-Производить анализ результатов испытаний устройств РЗА цифровых подстанций

- Формулировать задания подчиненным работникам

Необходимые знания:

- Варианты размещения информационно-технологических систем на цифровой подстанции
- Виды повреждений в электротехнических установках
- Группа протоколов системы стандартов передачи данных
- Инструкции по организации и производству работ на устройствах РЗА объектов электроэнергетики
- Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве
- Инструкция по переключениям в электроустановках
- Испытательное оборудование для проверки устройств РЗА цифровых подстанций
- Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях
- Методы, тенденции энергосбережения и энергоэффективности
- Метрологическое обеспечение производства
- Метрологическое обеспечение цифровых подстанций
- Нормы времени на техническое обслуживание РЗА
- Объем и нормы испытания электрооборудования
- Оптические и цифровые трансформаторы тока и напряжения: конструкция, принцип действия
- Основы построения и функционирования цифровых локально-вычислительных сетей
- Переходные процессы в цепях с сосредоточенными и распределенными параметрами
- Порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА
- Порядок допуска к работе в соответствии с требованиями охраны труда при эксплуатации электроустановок
- Порядок применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках
- Порядок проведения противопожарных тренировок
- Порядок проведения противопожарных тренировок

- Порядок расследования несчастных случаев на производстве
- Правила выбора объемов телеинформации при проектировании систем технологического управления электрическими сетями
- Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации
- Правила расследования причин аварий в электроэнергетике
- Правила технического обслуживания устройств РЗА
- Правила технического учета и анализа функционирования устройств РЗА
- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в области устройств РЗА
- Правила устройства электроустановок
- Правила функционирования розничных рынков электрической энергии
- Преобразователи аналоговых и дискретных сигналов в цифровые с передачей данных по протоколу системы стандартов передачи данных
- Современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи
- Технические требования к автоматизированному мониторингу устройств РЗА, в том числе работающих по протоколам системы стандартов передачи данных
- Технические требования к электротехническому оборудованию и устройствам РЗА цифровых подстанций
- Топология сети в зоне эксплуатационной ответственности
- Требования к обеспечению безопасности информации в ключевых системах информационной инфраструктуры
- Требования к оборудованию и устройствам РЗА цифровых подстанций
- Требования к проектированию цифровых распределительных электрических сетей и подстанций
- Требования к технологическому проектированию цифровых подстанций
- Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии, регламентирующие деятельность по трудовой функции
- Трудовое законодательство Российской Федерации
- Цепи с распределенными параметрами и линии электропередачи

Категория слушателей: лица, уже имеющие профессию рабочего, профессии рабочих или должность служащего, должности служащих, в том числе и с ограниченными возможностями здоровья.

1.4. Продолжительность (объем) обучения: по программе профессиональной подготовки – 62 ак. часа, по программе профессиональной

переподготовки – 40 ак. часов, по программе повышения квалификации – 24 ак. часов, краткосрочные курсы – от 8 ак. часов.

Сроки начала и окончания профессионального обучения определяются в соответствии с договором об оказании образовательных услуг, календарным учебным графиком. Образовательная деятельность по программе профессионального обучения организуется в соответствии с расписанием занятий или индивидуальным учебным планом.

1.5. Форма обучения

Очная, очно-заочная, заочная, с использованием методов электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в учебной группе и/ или по индивидуальному учебному плану. Допускается сочетание различных форм получения образования и форм обучения. Обучение по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренное обучение, в пределах осваиваемой программы осуществляется в порядке, установленном локальными нормативными актами НЧОУ ДПО «УЭЦ «Строитель». При прохождении профессионального обучения в соответствии с индивидуальным учебным планом его продолжительность может быть изменена с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося.

Режим занятий, как правило, 8-9 часов в день, включая теоретическое и практическое обучение, самостоятельную работу.

Практическое обучение на производстве осуществляется в пределах рабочего времени и графика работы обучающегося в соответствии с рабочим учебным планом программы практического обучения. Количество часов, отводимых на изучение отдельных модулей программы, последовательность их изучения в случае необходимости можно изменять в пределах общего количества учебного времени.

При реализации программы предусмотрена промежуточная аттестация обучающихся, в том числе в форме проверки знаний, необходимых для допуска к определенным видам работ. Формы, периодичность и порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся устанавливаются НЧОУ ДПО «УЭЦ «Строитель» самостоятельно.

Обучение по программе завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена с целью определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих (при наличии таких разрядов, классов, категорий). Квалификационный экзамен проводится в экзаменационной (аттестационной) комиссии НЧОУ «УЭЦ «Строитель». К проведению

квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений, профильных организаций.

Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. Формы проведения квалификационного экзамена устанавливаются в соответствии с Положением об итоговой аттестации и Положением о профессиональном обучении. Квалификационная комиссия учитывает результаты теоретического и практического обучения, заключение по выполнению практической квалификационной работы обучающегося по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей.

Решение комиссии сообщается слушателю сразу же после сдачи квалификационного экзамена. Комиссия составляет протокол в одном экземпляре, в которой проставляется оценка и дается рекомендация о присвоении квалификационного разряда, а также решение о выдаче свидетельства о профессии рабочего и удостоверения о повышении квалификации.

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть основной программы профессионального обучения и (или) отчисленным из организации, осуществляющей образовательную деятельность, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому организацией, осуществляющей образовательную деятельность.

2. УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ И ПРОГРАММЫ

2.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Программы профессиональной подготовки по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 разряд

№ п/п	Название раздела, модуля*	Количество часов			Форма контроля
		Всего, в том числе	Теоретические занятия	Практические занятия	
1.	**Теоретическое обучение**	**38**	**37**	**1**	**Зачет**
1.1.	Модуль 1 «Общетехнические дисциплины»	4	3	1	Промежуточная аттестация
1.2.	Модуль 2 «Специальные дисциплины»	34	34	0	Промежуточная аттестация
2	**Производственное обучение**	**16**	**-**	**16**	**Зачет**
2.1.	Производственная практика	16	-	16	квалификационная пробная работа
3	**Итоговая аттестация**	**8**			Квалификационный экзамен
	ИТОГО:	**62**			

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебные занятия организованы в течение всего календарного года, как правило, с учетом выходных и праздничных нерабочих дней в режиме 5-дневной учебной недели. Учебным годом в НЧОУ ДПО «УЭЦ «СТРОИТЕЛЬ» считается календарный год с 1 января по 31 декабря. Ежедневная учебная нагрузка составляет, как правило, 8-9 академических часов. По согласованию с заказчиком образовательных услуг допускается проведение занятий в выходные и праздничные дни, а также изменение ежедневной учебной нагрузки.

Недели	1 неделя					2 неделя		
Дни	1	2	3	4	5	1	2	3
Количество часов	6	8	8	8	8	8	8	8
Вид занятий	ТЗ/ ПЗ/ПА	ТЗ	ТЗ	ТЗ	ТЗ/ПА/З	ПП	ПП	ИА

ТЗ – теоретические занятия
ПЗ – практические занятия
З – зачет
ПП – производственная практика
ПА – промежуточная аттестация
ИА– итоговая аттестация

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛОВ (МОДУЛЕЙ)

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы профессиональной подготовки по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 разряд

п/п	Наименование разделов и дисциплин*	Всего часов	В том числе:		Обучение с использованием ДОТ, ЭО**	Формы контроля
			ТЗ	ПЗ		
1	**Модуль 1 Общетехнические дисциплины**	**4**	**3**	**1**	**4**	**Промежуточная аттестация**
1.1	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	1	1	-	1	
1.2	Производственная санитария и охрана окружающей среды	2	1	1	2	

1.3	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Правила технической эксплуатации электростанций и сетей. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей	1	1	-	1	
2	**Модуль 2 Специальные дисциплины**	**34**	**32**	**-**	**34**	**Промежуточная аттестация**
2.1	Материаловедение и основы электроматериаловедения	2	2	-	2	
2.2	Основы электротехники, чтение, составление электрических схем.	2	2	-	2	
2.3	Электрические станции	2	2	-	2	
2.4	Заземление нейтрали в сетях. Заземляющие устройства, перенапряжения, высоковольтные испытания	4	4	-	4	
2.5	АСУ. Цифровые терминалы	4	4	-	4	
2.6	Релейная защита и автоматика. Типы реле и устройства релейной защиты, установки. Назначение и устройство цифровых	6	6	-	6	

	осциллографов для записи аварийных процессов, фиксирующих приборов					
2.7	Характерные неисправности и повреждения в устройствах, их предупреждение и устранение аппаратуры релейной защиты и автоматики	4	4	-	4	
2.8.	Электрооборудование выше 1000 В. Система возбуждения генераторов	4	4	-	4	
2.9.	Организация ремонтно-восстановительных работ	4	4	-	4	
	Зачет	2	-	-	2	**Тестирование**
	Итого:	**38**	**35**	**1**	**38**	

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы профессиональной подготовки по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 разряд

Модуль 1. Общетехнические дисциплины

Тема 1.1 Общие требования промышленной безопасности и охраны труда

Основные термины и понятия трудового законодательства. Понятие труда и его роль в жизни общества. Общественная организация труда. Трудовое право, как одна из ведущих отраслей российского права: понятие, цели, задачи, функции. Предмет трудового права: понятие, структура. Индивидуальные

трудовые отношения: понятие, признаки, субъекты, основания возникновения, содержание. Отличие от гражданско-правовых отношений. Иные непосредственно связанные с трудовыми отношения: понятие, признаки, основания возникновения. Классификация иных непосредственно связанных с трудовыми отношений. Отличие от индивидуальных трудовых отношений. Метод трудового права: понятие и особенности. Место трудового права в системе смежных отраслей российского права (трудовое право и гражданское право, трудовое право и административное право и др.). Система трудового права как отрасли права. Система трудового права как науки и учебной дисциплины. Тенденции развития трудового права. Трудовое законодательство Российской Федерации. Законодательство Российской Федерации об охране труда. Основные права и обязанности работника. Определение трудового контракта. Основные права и обязанности работодателя. Регулирование трудовых отношений. Коллективный договор.

Тема 1.2 Производственная санитария и охрана окружающей среды

Основы законодательства по охране труда и промышленной безопасности. Условия труда, причины травматизма. Производственная санитария. Первая помощь при несчастных случаях. Безопасность труда во время осуществления работ по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей. Требования к оборудованию, инструменту. Работа в замкнутом пространстве. Защита органов зрения, защита от теплового излучения. Защита от вредных воздействий. Защита головы тела. Электробезопасность при выполнении работ. Требования безопасности по окончании работы. Требования к спецодежде, обуви. Меры защиты от поражения электрическим током. Средства индивидуальной защиты. Пожарная безопасность при выполнении работ. Меры охраны окружающей среды.

Практикум по оказанию первой помощи пострадавшему.

Тема 1.3 Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Правила технической эксплуатации электростанций и сетей. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей

Охрана труда при эксплуатации электроустановок. Условия труда, причины травматизма при эксплуатации электроустановок. Производственная санитария. Первая помощь при несчастных случаях. Безопасность труда во время работы. Организация рабочего места. Средства индивидуальной защиты. Требования к оборудованию, инструменту. Работа в замкнутом пространстве. Защита органов зрения, защита от теплового излучения. Защита от вредных воздействий. Защита

головы и тела. Электробезопасность при выполнении работ. Требования безопасности по окончании работы. Требования к спецодежде, обуви. Меры защиты от поражения электрическим током. Средства индивидуальной защиты. Пожарная безопасность при выполнении работ, связанных с эксплуатацией, ремонтом и обслуживанием электроустановок. Меры охраны окружающей среды. Приказ Минэнерго России от 12.08.2022 N 811 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» (Зарегистрировано в Минюсте России 07.10.2022 N 70433) как основной нормативный правовой акт, регламентирующий правила технической эксплуатации юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и физическими лицами, владеющими на праве собственности или ином законном основании электроустановками напряжением не ниже 1000 В и не использующими их для личных или бытовых нужд. Правила ввода в работу новых, реконструированных (модернизированных, технически перевооружаемых) электроустановок, нового (модернизированного) оборудования и новых (модернизированных) устройств, входящих в состав электроустановок. Порядок поддержания электроустановок в исправном состоянии. Правила безопасной эксплуатации электроустановок. Порядок и правила проведения технического обслуживания и ремонта электроустановок. Соответствие технических характеристик и параметров технологического режима работы электроустановок требованиям правил. Трудовые функции в сфере электроэнергетики, связанные с эксплуатацией электроустановок. Порядок и периодичность проведения обучения и инструктажа лиц, работающих с электроустановками и обеспечивающими их ремонт и обслуживание. Оперативно-технологическое управление электроустановками. Контроль технического состояния электроустановок. Требования к эксплуатации объектов по производству электрической энергии, в том числе работающих автономно от электроэнергетических систем. Правила и условия эксплуатации (запрет на эксплуатацию) электроустановок в различных типах помещений (сухие помещения, влажные помещения, сырые помещения, особо сырые помещения, жаркие помещения, пыльные помещения, помещения с химически активной или органической средой). Правила установки заземления. Нормы приемо-сдаточных испытаний. Правила изоляции электроустановок. Правила передачи электроэнергии различными токопроводами. Правила установки аппаратов защиты и автоматики. Правила обслуживания электросиловых установок. Правила обслуживания осветительных установок. Правила обслуживания электрооборудования специальных установок. Правила установки и эксплуатации электротермических установок. Правила установки и эксплуатации электрохимических установок. Права и обязанности потребителя, в том числе:

необходимость содержания в исправном состоянии устройства релейной защиты и автоматики, необходимые для защиты линий электропередачи и оборудования, входящего в состав электроустановок. «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» согласно Приказу Минэнерго России от 04.10.2022 N 1070 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации и о внесении изменений в приказы Минэнерго России от 13 сентября 2018 г. N 757, от 12 июля 2018 г. N 548» (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2022 N 71384): требования к эксплуатации объектов по производству электрической энергии и объектов электросетевого хозяйства, которые функционируют в составе Единой энергетической системы России и технологически изолированных территориальных электроэнергетических систем. Правила эксплуатации объектов электроэнергетики. Правила технической эксплуатации. Требования к оборудованию и специалистам, обслуживающим электрические станции и сети.

Промежуточная аттестация по модулю 1.

Модуль 2. Специальные дисциплины

Тема 2.1. Материаловедение и основы электроматериаловедения

Понятие материаловедения как науки о связях между составом, строением и свойствами материалов, а также о закономерностях их изменений при внешних физико-химических воздействиях. Основы материаловедения. Основная цель и задачи материаловедения, включая поиск оптимального сочетания химического состава материала и способа его обработки для достижения заданных свойств. Физико-химические воздействия, их типы. Понятие химического состава материалов. Процентное соотношение химических элементов, присутствующих в материале. Структура материала, включая: электронное строение отдельных атомов, дефекты поверхности и прочее. Механические свойства материалов как способность материалов сопротивляться действию внешних сил. Классификация и виды механических свойств материалов: прочность, твёрдость, ударная вязкость, упругость, пластичность, хрупкость и прочее. Физические свойства материалов: плотность, температура плавления, электропроводность, теплопроводность, магнитные свойства, коэффициент температурного расширения. Понятие химических свойств материалов. Оценка склонности материалов к взаимодействию с различными веществами. Способность материалов противостоять вредному действию различных веществ. Эксплуатационные свойства материалов, их классификация: жаростойкость, жаропрочность, износостойкость, радиационная стойкость, коррозионная и

химическая стойкость и прочее. Электроматериаловедение как наука, которая изучает свойства и состояние материалов, а также связи между их строением, свойствами и составом. Механические характеристики. Тепловые характеристики. Электрические характеристики. Физико-химические характеристики. Газообразные диэлектрики. Жидкие диэлектрики. Основные понятия о высокополимерных материалах. Полимеризационные органические диэлектрики. Поликонденсационные органические диэлектрики. Плёночные электроизоляционные материалы. Электроизоляционные лаки. Электроизоляционные эмали. Компаунды. Электроизоляционные пластмассы. Слоистые электроизоляционные пластмассы. Композиционные материалы. Волокнистые электроизоляционные материалы. Электроизоляционные резины. Лакоткани, ленты и лакированные. Электроизоляционная слюда. Электрокерамические материалы. Электроизоляционное стекло. Минеральные диэлектрики.

Тема 2.2. Основы электротехники, чтение, составление электрических схем

Электротехника как область науки и техники, использующая электрические и магнитные явления для практических целей. Основы электротехники. Основные понятия и законы электротехники. Понятие электрического тока. Напряжение. Закон Ома как основной закон в области электротехники. Понятие электрической цепи как совокупности устройств, образующих замкнутый путь для электрического тока. Состав электрической цепи: источники электрической энергии; приёмники, соединённые проводами; вспомогательные и измерительные устройства. Основные понятия электростатики. Цепи постоянного и переменного тока. Трёхфазные цепи. Магнитные цепи. Электрические измерения. Электроизмерительные приборы. Электрические аппараты, в том числе – трансформаторы, электрические машины. Принципы передачи и распределения электрической энергии. Понятие электрической схемы как документа, составленного в виде условных изображений или обозначений составных частей изделия, действующих при помощи электрической энергии, и их взаимосвязей. Виды электрических схем: структурные (разрабатываются на первом этапе проектирования; на таких схемах отображаются основные элементы – трансформаторы, линии электропередачи, распределительные устройства); функциональные (показывают функциональные связи между составляющими объекта и раскрывают его сущность); принципиальные (чертежи, показывающие полные электрические и магнитные, и электромагнитные связи элементов объекта, а также параметры компонентов, составляющих объект, изображённый

на чертеже); монтажные (чертежи, показывающие реальное расположение компонентов как внутри, так и снаружи объекта, изображённого на схеме); кабельные планы (чертежи, показывающие расположение и марки электрических проводов и кабелей); топологические (чертежи, показывающие расположение компонентов изображённого объекта); мнемонические (плакаты с указанием реального состояния действующего положения коммутационной аппаратуры на объекте, над которым совершается управление его режимами). Особенности, характеристики и правила чтения и составления каждого вида электрических схем. Основное назначение электрической схемы. Правила чтения электрических схем. Правила предоставления информации в электрических схемах. Правила указания на чертежах ориентации в цепях постоянного тока. Правила расположения в схемах трассировки проводников. Правила соединения и пересечения проводников. Условные знаки. Перечень рекомендаций, необходимых для чтения электрических схем. Правила определения источника энергии при чтении электрических схем. Компоненты электрической схемы: порядок определения их взаимодействия на чертежах.

Тема 2.3. Электрические станции

Понятие электрической станции как совокупности электрических установок, оборудования и аппаратуры, используемых для производства электрической энергии, а также необходимые для этого сооружения и здания, расположенные на определённой территории. Основные типы электрических станций: атомные электростанции (используется ядерная энергия); тепловые электростанции (используется природное топливо); гидроэлектростанции (используется энергия падающей воды). Основные особенности, принцип действия, область использования каждого типа электростанции. Принцип работы ТЭС. Составляющие ТЭС, в том числе: теплоэлектроцентрали (ТЭЦ), государственные районные электростанции (ГРЭС), электростанции с газотурбинными установками (ГТУ) – ГТЭС, электростанции с парогазовыми установками (ПГУ) – ПГЭС. Понятие конденсационного цикла. Классификация электрических сетей: Единая национальная сеть (ЕНС) – сеть предназначена для транспорта больших потоков энергии (включают линии 220 – 750 КВ); Системные линии – связывают узловые подстанции, электростанции (включают линии 110 – 220 КВ); Распределительные сети потребительского назначения – снабжают электроэнергией крупные предприятия (включают линии 110 КВ); Распределительные сети – связывают крупные подстанции и конкретного потребителя (включают линии 35, 10 и 6 КВ). Иные типы электростанций, в том числе: ветряные электростанции (используют энергию ветра для привода вращающихся лопастей ветряных турбин, которые затем преобразуют

кинетическую энергию в электрическую); солнечные электростанции (преобразуют солнечную энергию в электрическую с помощью фотоэлектрических панелей или солнечных термальных коллекторов); биомассовые электростанции (используют биологические материалы, такие как древесина, солома или биотопливо, для производства электроэнергии путём сжигания или биохимических процессов). Основные и альтернативные источники энергии. Понятие альтернативного источника энергии: проблемы и перспективы.

Тема 2.4. Заземление нейтрали в сетях. Заземляющие устройства, перенапряжения, высоковольтные испытания

Понятие заземления. Заземление нейтрали в сетях как способ устройства нейтрали сети, при котором нейтраль либо изолирована, либо в неё включено дополнительное оборудование: реактор, резистор или их комбинация, изменяющее величину тока однофазного замыкания на землю. Виды заземлений нейтрали, которые используются в сетях до 1 кВ, в том числе: Система TN (нейтраль источника питания напрямую соединена с землёй, при этом обеспечивается низкое сопротивление между нейтралью и землёй, обязательно используется защитный проводник (PE); Система TT (нейтраль источника питания глухозаземлена, а открытые проводящие части оборудования заземлены заземляющим устройством, электрически несвязанным с нейтралью источника); Система IT (нейтраль генератора или трансформатора изолирована или заземлена через устройства с высоким сопротивлением, а открытые проводящие части заземлены независимо). Виды заземлений нейтрали, которые используются в сетях от 1 кВ, в том числе: сети с изолированной нейтралью (нейтральная точка источника питания не присоединена к заземляющему устройству, обмотки соединены в треугольник, и нулевая точка отсутствует, применяется на напряжение 3–35 кВ); сети с эффективно-заземлённой нейтралью (используется в сетях напряжением выше 110 кВ; в этой системе контур заземления выполняется с учётом протекания больших токов, что делает его сложным и дорогим); сети с нейтралью, заземлённой через резистор или реактор (применяется в сетях 3–35 кВ; используется для уменьшения величины токов). Правила выбора заземления нейтрали в зависимости от факторов, включая требования к безопасности, условия эксплуатации, типы оборудования и уровни напряжения. Понятие заземляющего устройства. Функции заземляющих устройств, обеспечивающих различные эксплуатационные функции электроустановок, в том числе: действие релейных защит от замыкания на землю; действие защит от перенапряжений; отвод в грунт токов молнии; отвод рабочих токов; защита изоляции низковольтных цепей и оборудования; снижение электромагнитных

влияний на вторичные цепи; защита подземного оборудования и коммуникаций от токовых перегрузок. Принципы воздействия перенапряжения на изоляцию первичного и вторичного оборудования (согласно классу напряжения). Заземляющие устройства молниеотводов и ограничителей перенапряжений. Высоковольтные испытания как способ проверки под повышенным напряжением силовых кабелей, электрооборудования подстанций и других энергетических объектов. Основная цель и задачи высоковольтных испытаний, в том числе: избежание перегрузок и механических повреждений электрооборудования, обеспечение его безаварийной работы и долгого срока службы. Виды высоковольтных испытаний, в том числе: визуальный осмотр электроустановок; проверка силовых трансформаторов; испытания оборудования распределительных устройств; определение характеристик заземляющих устройств; контроль состояния кабельных линий, поиск мест повреждения; тепловизионная проверка аппаратов и контактных соединений; определение сопротивления изоляции кабельных линий и электропроводок; проверка изоляции двигателей, генераторов и прочих силовых вращающихся машин; испытание высоковольтных вводов; измерение частичных разрядов в изоляции оборудования; в сетях с изолированной нейтралью — контроль ёмкостных токов замыкания на землю; испытание вторичных цепей; проверка устройств РЗиА; контроль сборных и соединительных шин; проверка выключателей нагрузки, разъединителей.

Тема 2.5. АСУ. Цифровые терминалы

АСУ (автоматизированная система управления) как комплекс технических и программных решений, предназначенных для автоматизации процессов управления объектами различной сложности, обеспечивающих сбор, обработку, передачу и анализ данных, а также управление процессами в режиме реального времени. Основная цель и задачи внедрения АСУ, в том числе: повышение эффективности управления, минимизация затрат и улучшение контроля за процессами. Основные задачи АСУ: сбор, обработка и анализ большого массива данных для эффективного менеджмента и планирования стратегии дальнейшего развития компании; оценка состояния оборудования, выявление проблем в его работе, благодаря чему можно предупредить нарушения технологических процессов и избежать аварии; улучшение эффективности производства за счёт повышения производительности, оптимизации планирования, снижения сопутствующих затрат; минимизация рисков, связанных с человеческим фактором; формирование отчётов за заданный промежуток времени. Область применения АСУ в различных отраслях промышленности, энергетики, транспорта и других сферах. Состав АСУ: информационное обеспечение (базы

данных, системы сбора и хранения информации); программное обеспечение (алгоритмы управления, аналитика, интерфейсы пользователя, искусственный интеллект); техническое обеспечение (датчики, контроллеры, серверы, сети, облачные платформы); организационное обеспечение (методы управления, схемы взаимодействия, обучение персонала); правовое обеспечение (регламенты, ГОСТы, нормативные акты, политика безопасности данных). Понятие цифрового терминала как устройства, выполняющего различные функции в рамках АСУ, в том числе: управление коммутационными аппаратами (терминалы могут управлять ими как в режиме местного управления, так и по системе телеуправления); сигнализация (терминалы обеспечивают различные виды сигнализации: индикацию текущего положения коммутационных аппаратов, аварийную, предупредительную и другие); функциональная диагностика (терминалы регистрируют механический ресурс, контролируют время срабатывания и готовность к выполнению очередной операции); измерение электрических величин (в терминалах измеряются действующие значения тока и напряжения, которые используются для расчёта других необходимых величин). Примеры и правила использования цифровых терминалов в системах, связанных с автоматизацией в электрических подстанциях.

Тема 2.6. Релейная защита и автоматика. Типы реле и устройства релейной защиты, установки. Назначение и устройство цифровых осциллографов для записи аварийных процессов, фиксирующих приборов

Понятие релейной защиты как комплекса устройств, предназначенных для быстрого, автоматического выявления и отделения от электроэнергетической системы повреждённых элементов в аварийных ситуациях с целью обеспечения нормальной работы всей системы. Основные функции релейной защиты, в том числе: автоматическое выявление повреждённого элемента с последующей его локализацией; автоматическое выявление ненормального режима с принятием мер для его устранения. Причины и последствия нарушения нормального режима. Релейная защита как основной вид электрической автоматики, без которой невозможна нормальная работа энергосистем. Функции реле релейной защиты, в том числе: обеспечение постоянного отслеживания состояния элементов энергосистемы. Устройства релейной защиты и автоматики: электрические, механические и тепловые реле. Типы реле релейной защиты: основные реле (реагируют на изменение контролируемых величин - ток, напряжение, мощность, частота, сопротивление и т. д.); вспомогательные реле (управляются другими реле, выполняют функции введения выдержки времени, размножения контактов,

передачи команд от одних реле к другим); сигнальные (указательные) реле (фиксируют действие защиты и управляют звуковыми и световыми сигналами). Устройства релейной защиты. Дистанционная защита (ДЗ) на сложных объектах: принципы действия, особенности, область применения. Понятие дифференциальной токовой защиты: принцип действия. Дифференциально-фазная защита (ДФЗ) как способ проверки фаз по краям линии питания. Защита минимального напряжения. Защита максимального напряжения. Логическая защита шин (ЛЗШ), ее основная цель и задачи, в том числе: отключить короткое замыкание на шинах РУ за минимально возможное время, ограничивающееся только собственным временем срабатывания электронной части терминала. Максимальная токовая защита (МТЗ): принцип действия. Понятие направленной максимальной токовой защиты. Классификация и разделение релейной защиты согласно основным признакам: по способу подключения (первичная и вторичная); по функциональным признакам (логические и измерительные); по типу исполнения (электронные и электромеханические); по способу воздействия (прямое или косвенное). Понятие цифрового осциллографа как прибора для анализа параметров сигналов в электронных схемах. Основное предназначение цифрового осциллографа, в том числе: осуществление визуальных наблюдений и измерений характеристик амплитуды и частоты входящих электросигналов за определённый период времени с возможностью запоминать эти данные в цифровом формате. Перечень функций цифровых осциллографов, в том числе: наблюдение входных сигналов в реальном времени; выполнение различных математических функций с сигналами: усреднение, сложение и вычитание, растягивание фрагментов записанного в память сигнала во времени и другие; возможность анализа дополнительных параметров (период, частота, длительность положительного и отрицательного импульсов, длительность фронта, длительность спада, максимум, минимум и размах сигнала и другие). Совместимость цифровых осциллографов с внешними датчиками. Устройство цифрового осциллографа. Технические характеристики цифрового осциллографа (понятия полосы пропускания, частоты дискретизации, глубины памяти). Двухканальные цифровые осциллографы. Многоканальные устройства. Особенности и область применения.

Тема 2.7. Характерные неисправности и повреждения в устройствах, их предупреждение и устранение аппаратуры релейной защиты и автоматики

Перечень характерных неисправностей и повреждений устройств релейной защиты и автоматики. Внутренние неисправности: нарушение изоляции и (или) механические повреждения. Причины нарушения изоляции: превышение

номинальных величин, на которые рассчитано устройство, нагрев, нарушение герметичности, попадание пыли. Причины механических повреждений: вибрация, коррозия, механические воздействия, «усталость» металла механических элементов. Неисправности цепей вторичной коммутации (нарушение изоляции проводов, отгорание проводов от клемм вследствие плохого контакта, обрыв проводов). Перегорание предохранителей или отключение автоматических выключателей в цепях трансформаторов напряжения или питания устройств релейной защиты оперативным током. Обрыв цепи отключения выключателя или другого коммутационного аппарата: причины, правила устранения. Повреждение индивидуальных блоков питания, зарядных устройств конденсаторов и самих конденсаторов в цепи отключения выключателя, отделителя, короткозамыкателя: причины, основные этапы предотвращения повреждений. Правила и примеры предупреждения неисправностей, в том числе: осуществление регулярных осмотров устройств релейной защиты и автоматики; проверка исправности и готовности к действию оборудования. Наладка релейной защиты: основные принципы, правила, техника безопасности. Требования к персоналу, осуществляющему осмотр и диагностику релейной защиты и автоматики. Правила и порядок устранения неисправностей в зависимости от их вида. Перечень действий при перегорании предохранителей или отключении автоматических выключателей . Порядок действий диспетчера при обрыве цепей отключения выключателя или другого коммутационного аппарата. Порядок действий диспетчера при повторном отключении автоматического выключателя или перегорании вставок в цепи питания только одной из нескольких релейных защит одного присоединения. Повреждение выпрямителей, питающих цепи включения электромагнитных приводов: этапы отключения устройства.

Тема 2.8. Электрооборудование выше 1000 В. Система возбуждения генераторов

Электрооборудование выше 1000 В (высоковольтное оборудование) как комплекс электрических устройств и механизмов, которые рассчитаны на работу с высоким напряжением и выполняют коммутацию, преобразование и распределение электроэнергии постоянного или переменного тока. Основные виды высоковольтного оборудования: масляные и сухие трансформаторы; комплектные трансформаторные подстанции (КТП); силовые конденсаторы; камеры секционные односторонние (КСО); разъединители для разрыва цепи, токоограничивающие реакторы, вентильные разрядники; нелинейные ограничители напряжения (ОПН); резисторы

управляемые вакуумные (РУВ); комплектные распределительные устройства (КРУ); различные генераторы, приборы, пульты управления, специальные выключатели (воздушные, элегазовые) и другие. Основные технические характеристики, особенности высоковольтного электрооборудования, в том числе: увеличенная масса, габариты, сложная автоматика. Требования к уровню квалификации персонала, обслуживающего высоковольтное электрооборудование. Область применения высоковольтного электрооборудования, в том числе: на крупных промышленных объектах с большим числом потребителей энергии, в электроэнергетическом комплексе, в химической и металлургической промышленности, в научных и медицинских учреждениях и других сферах. Охрана труда и техника безопасности при работе с высоковольтным оборудованием. Система возбуждения генератора (обмотка ротора, возбудитель, регуляторы напряжения и тока возбуждения). Принцип системы возбуждения как процесс преобразования переменного тока в постоянный. Основные функции системы возбуждения генератора: первичное возбуждение ротора для начала работы; поддержание холостого хода; сохранение заданных параметров для поддержания работы автономной энергосистемы, плавное регулирование напряжения; обеспечение синхронизации для включения в сеть, чтобы нарастание напряжения происходило с достаточной скоростью; форсирование возбуждения по току и по напряжению; разгрузка при непредвиденных режимах, перегрузках; торможение вращающихся частей для остановки; гашение генераторного поля на случай аварии. Группы систем возбуждения в зависимости от источника энергии, используемого для питания обмотки возбуждения: электромашинное возбуждение с использованием генератора постоянного тока; электромашинное возбуждение с использованием генератора переменного тока с преобразованием этого тока в постоянный; самовозбуждение путём преобразования части электрической энергии переменного тока генератора в энергию постоянного тока возбуждения. Типы систем возбуждения генераторов: независимое возбуждение (для него необходим внешний источник постоянного тока, подающий питание на обмотку ротора); самовозбуждение (обмотка ротора питается от выводов самого генерирующего устройства через щётки с токосъёмными кольцами); тиристорный метод (система содержит тиристоры, обеспечивающие плавное изменение напряжения, подаваемого на обмотку ротора); бесщёточный тип (исключает наличие механической связи между внешним источником питания и обмоткой ротора). Система возбуждения генератора SHUNT: особенности, отличия, область применения, принцип действия.

Тема 2.9. Организация ремонтно-восстановительных работ

Организация ремонтно-восстановительных работ электрооборудования, основные этапы: технический аудит состояния электрооборудования (составление детального перечня выявленных дефектов и неисправностей, опираясь на данные текущего мониторинга и результаты предыдущих осмотров); разработка плана-графика проведения ремонтных работ с учетом ряда факторов (сезонность производства, загрузка оборудования, наличие необходимых запасных частей и комплектующих, квалификация ремонтного персонала); документальная подготовка (оформление пакета документов: наряда-допуска на производство работ, акта готовности оборудования к ремонту, дефектной ведомости, графика отключения и включения оборудования); техническая подготовка (проверка наличия всех необходимых инструментов, приспособлений и средств защиты; испытание и поверка измерительных приборов, которые будут использоваться при ремонте); подготовка резервных источников питания (если это предусмотрено технологическим процессом). Порядок подготовки и реализации каждого этапа. Требования к инструментам и оборудованию, необходимому для проведения ремонтно-восстановительных работ. Требования к персоналу (к уровню его квалификации), осуществляющему ремонтно-восстановительные работы. Техника безопасности. Правила пожарной безопасности при осуществлении ремонтно-восстановительных работ. Особенности организации ремонтно-восстановительных работ в зависимости от типа электрооборудования. Работа с силовыми трансформаторами (основные правила и принципы, техника безопасности). Вывод в ремонт распределительных устройств (правила обеспечения надёжного резервирования электроснабжения потребителей). Правила проведения работ по восстановлению кабельных линий. Принципы работы с оборудованием, находящимся под давлением или содержащим опасные вещества.

Промежуточная аттестация по модулю 2.
Аттестация по теоретическому обучению (зачет).

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Учебно-тематический план производственной практики «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 2 разряд (по программе профессиональной подготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда	1
2	Разборка и сборка реле простых электрических средств измерений и аппаратуры постоянного и переменного тока, механической части простых реле и средств измерений	2
3	Промывка и чистка узлов и деталей средств измерений и аппаратуры, чистка контактов и контактных поверхностей	2
4	Выполнение простых слесарных операций по обработке деталей с опиловкой под размер, маркировка и простая окраска поверхностей красками, антикоррозионная смазка деталей	1
5	Упаковка электроизмерительных приборов и аппаратуры для перевозки	1
6	Ремонт и техническое обслуживание простой аппаратуры релейной защиты и автоматики, установка на стендах средств измерений и подключение их для проверки под руководством электромонтера более высокой квалификации	1
7	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной подготовки по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 2 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для

производства работ.

Тема 2. Разборка и сборка реле простых электрических средств измерений и аппаратуры постоянного и переменного тока, механической части простых реле и средств измерений

Самостоятельная разборка и сборка реле простых электрических средств измерений и аппаратуры постоянного и переменного тока, механической части простых реле и средств измерений.

Тема 3. Промывка и чистка узлов и деталей средств измерений и аппаратуры, чистка контактов и контактных поверхностей

Практический опыт промывки и чистки узлов и деталей средств измерений и аппаратуры, чистки контактов и контактных поверхностей.

Тема 4. Выполнение простых слесарных операций по обработке деталей с опиловкой под размер, маркировка и простая окраска поверхностей красками, антикоррозионная смазка деталей

Самостоятельное выполнение простых слесарных операций по обработке деталей с опиловкой под размер, маркировка и простая окраска поверхностей красками, антикоррозионная смазка деталей.

Тема 5. Упаковка электроизмерительных приборов и аппаратуры для перевозки

Практические навыки упаковки электроизмерительных приборов и аппаратуры для перевозки.

Тема 6. Ремонт и техническое обслуживание простой аппаратуры релейной защиты и автоматики, установка на стендах средств измерений и подключение их для проверки под руководством электромонтера более высокой квалификации

Отработка практических навыков по ремонту и техническому обслуживанию простой аппаратуры релейной защиты и автоматики, установке на стендах средств измерений и подключению их для проверки под руководством электромонтера более высокой квалификации.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 3 разряд (по программе профессиональной подготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Разборка, ревизия ремонт аппаратуры несложных защит и наладка простых защит	2
3	Определение элементарных неисправностей аппаратуры и их устранение	2
4	Монтаж всех типов предохранителей в приводах и на панелях	1
5	Разборка, ревизия и ремонт автоматических выключателей, просты реле, обработка по чертежу изоляционных материалов, выполнение несложных работ по чертежам, схемам, эскизам и составление эскизов, схем и чертежей на простые детали	1
6	Работы со всей поверочной и измерительной аппаратурой	1
7	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной подготовки по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 3 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда.

Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Разборка, ревизия ремонт аппаратуры несложных защит и наладка простых защит

Самостоятельная разборка, ревизия ремонт аппаратуры несложных защит и наладка простых защит.

Тема 3. Определение элементарных неисправностей аппаратуры и их устранение

Опыт определения элементарных неисправностей аппаратуры и их устранение

Тема 4. Монтаж всех типов предохранителей в приводах и на панелях

Практический опыт монтажа всех типов предохранителей в приводах и на панелях.

Тема 5. Разборка, ревизия и ремонт автоматических выключателей, просты реле, обработка по чертежу изоляционных материалов, выполнение несложных работ по чертежам, схемам, эскизам и составление эскизов, схем и чертежей на простые детали

Самостоятельная разборка, ревизия и ремонт автоматических выключателей, просты реле, обработка по чертежу изоляционных материалов, выполнение несложных работ по чертежам, схемам, эскизам и составление эскизов, схем и чертежей на простые детали.

Тема 6. Работы со всей поверочной и измерительной аппаратурой

Практические навыки работы со всей поверочной и измерительной аппаратурой.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 4 разряд (по программе профессиональной подготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов

1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда	1
2	Разборка, ревизия, сборка, техническое обслуживание и устранение дефектов оборудования, смонтированного на панелях релейной защиты средней сложности	2
3	Ремонт и регулирование реле средней сложности со вскрытием реле, устранением дефектов механизма кинематики, электрической схемы, регулированием, балансировкой, заменой деталей	2
4	Частичный ремонт устройств сложных релейных защит	1
5	Ремонт и техническое обслуживание комплектных испытательных устройств для проверки защит средней сложности, устройств электромагнитной и электромеханической блокировки	1
6	Сборка испытательных схем для проверки, наладки релейных защит средней сложности и устройств автоматики, измерительных трансформаторов, приводов масляных выключателей и испытания изоляции цепей вторичной коммутации	1
7	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной подготовки по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 4 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Разборка, ревизия, сборка, техническое обслуживание и устранение дефектов оборудования, смонтированного на панелях релейной защиты средней сложности

Самостоятельная разборка, ревизия, сборка, техническое обслуживание и устранение дефектов оборудования, смонтированного на панелях релейной защиты средней сложности

Тема 3. Ремонт и регулирование реле средней сложности со вскрытием реле, устранением дефектов механизма кинематики, электрической схемы, регулированием, балансировкой, заменой деталей

Практические навыки ремонта и регулирования реле средней сложности со вскрытием реле, устранением дефектов механизма кинематики, электрической схемы, регулированием, балансировкой, заменой деталей

Тема 4. Частичный ремонт устройств сложных релейных защит

Опыт проведения частичного ремонта устройств сложных релейных защит

Тема 5. Ремонт и техническое обслуживание комплектных испытательных устройств для проверки защит средней сложности, устройств электромагнитной и электромеханической блокировки

Самостоятельный ремонт и техническое обслуживание комплектных испытательных устройств для проверки защит средней сложности, устройств электромагнитной и электромеханической блокировки

Тема 6. Сборка испытательных схем для проверки, наладки релейных защит средней сложности и устройств автоматики, измерительных трансформаторов, приводов масляных выключателей и испытания изоляции цепей вторичной коммутации

Опыт сборки испытательных схем для проверки, наладки релейных защит средней сложности и устройств автоматики, измерительных трансформаторов, приводов масляных выключателей и испытания изоляции цепей вторичной коммутации.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 5 разряд (по программе профессиональной подготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Разборка, ремонт, сборка, техническое обслуживание сложных защит: электродвигателей, генераторов, трансформаторов, синхронных компенсаторов, кабельных сетей и высоковольтных линий электропередачи	1
3	Составление дефектных ведомостей на приборы, аппаратуру релейной защиты и автоматики	2
4	Сложные ремонтные и сборочные работы механической и электрической части реле, приборов и устройств автоматики, механизма кинематики с заменой всех изношенных деталей с использованием точного мерительного инструмента и приспособлений	2
5	Проверка, ремонт и наладка контрольных установок, контактно-релейной аппаратуры. Испытание и наладка отдельных элементов устройств релейной защиты и автоматики (РЗА) на интегральных микросхемах (ИМС)	1
6	Проверка и снятие характеристик релейных защит генераторов, трансформаторов, кабельных и воздушных линий электропередачи, сборка сложных испытательных схем для проверки и наладки релейных защит и устройств автоматики под руководством инженера или мастера	1
7	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной подготовки по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 5 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями

работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Разборка, ремонт, сборка, техническое обслуживание сложных защит: электродвигателей, генераторов, трансформаторов, синхронных компенсаторов, кабельных сетей и высоковольтных линий электропередачи

Самостоятельная разборка, ремонт, сборка, техническое обслуживание сложных защит: электродвигателей, генераторов, трансформаторов, синхронных компенсаторов, кабельных сетей и высоковольтных линий электропередачи.

Тема 3. Составление дефектных ведомостей на приборы, аппаратуру релейной защиты и автоматики

Опыт составления дефектных ведомостей на приборы, аппаратуру релейной защиты и автоматики.

Тема 4. Сложные ремонтные и сборочные работы механической и электрической части реле, приборов и устройств автоматики, механизма кинематики с заменой всех изношенных деталей с использованием точного мерительного инструмента и приспособлений

Самостоятельный опыт проведения сложных ремонтных и сборочных работ механической и электрической части реле, приборов и устройств автоматики, механизма кинематики с заменой всех изношенных деталей с использованием точного мерительного инструмента и приспособлений.

Тема 5. Проверка, ремонт и наладка контрольных установок, контактно-релейной аппаратуры. Испытание и наладка отдельных элементов устройств релейной защиты и автоматики (РЗА) на интегральных микросхемах (ИМС)

Самостоятельная проверка, ремонт и наладка контрольных установок, контактно-релейной аппаратуры. Испытание и наладка отдельных элементов устройств релейной защиты и автоматики (РЗА) на интегральных микросхемах (ИМС).

Тема 6. Проверка и снятие характеристик релейных защит генераторов, трансформаторов, кабельных и воздушных линий электропередачи, сборка сложных испытательных схем для проверки и наладки релейных защит и устройств автоматики под руководством

инженера или мастера

Практический опыт проверки и снятия характеристик релейных защит генераторов, трансформаторов, кабельных и воздушных линий электропередачи, сборка сложных испытательных схем для проверки и наладки релейных защит и устройств автоматики под руководством инженера или мастера

Квалификационная (пробная) работа.

Опыт выполнения квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 6 разряд (по программе профессиональной подготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Выявление и устранение дефектов, причин и степени износа деталей особо сложной аппаратуры релейной защиты и автоматики. Ремонт электронной аппаратуры	2
3	Выявление неисправностей и выполнение сложных работ по ремонту механической и электрической части реле, блоков высокочастотных защит, приборов и аппаратов. Реставрация сложных деталей. Монтаж панелей особо сложных защит	2
4	Работа с электронно-измерительной аппаратурой, осциллографами, высокочастотными измерителями и генераторами. Наладка и ремонт сложной поверочной аппаратуры	1
5	Сборка сложных схем для проведения специальных нетиповых испытаний релейной защиты и автоматики. Применение и обслуживание комплексных устройств для проверки релейной защиты и автоматики	1
6	Проверка особо сложных релейных защит и устройств автоматики под руководством инженера или мастера	1
7	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной подготовки по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 6 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Выявление и устранение дефектов, причин и степени износа деталей особо сложной аппаратуры релейной защиты и автоматики. Ремонт электронной аппаратуры

Приобретение практических навыков выявления и устранения дефектов, причин и степени износа деталей особо сложной аппаратуры релейной защиты и автоматики. Самостоятельный ремонт электронной аппаратуры.

Тема 3. Выявление неисправностей и выполнение сложных работ по ремонту механической и электрической части реле, блоков высокочастотных защит, приборов и аппаратов. Реставрация сложных деталей. Монтаж панелей особо сложных защит

Практический опыт выявления неисправностей и выполнения сложных работ по ремонту механической и электрической части реле, блоков высокочастотных защит, приборов и аппаратов. Реставрация сложных деталей. Опыт монтажа панелей особо сложных защит.

Тема 4. Работа с электронно-измерительной аппаратурой, осциллографами, высокочастотными измерителями и генераторами. Наладка и ремонт сложной поверочной аппаратуры

Самостоятельная работа с электронно-измерительной аппаратурой, осциллографами, высокочастотными измерителями и генераторами. Практический опыт наладки и ремонта сложной поверочной аппаратуры

Тема 5. Сборка сложных схем для проведения специальных нетиповых

испытаний релейной защиты и автоматики. Применение и обслуживание комплексных устройств для проверки релейной защиты и автоматики

Самостоятельная сборка сложных схем для проведения специальных нетиповых испытаний релейной защиты и автоматики. Опыт применения и обслуживания комплексных устройств для проверки релейной защиты и автоматики.

Тема 6. Проверка особо сложных релейных защит и устройств автоматики под руководством инженера или мастера

Опыт проверки особо сложных релейных защит и устройств автоматики под руководством инженера или мастера.

Квалификационная (пробная) работа.

Опыт выполнения квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 7 разряд (по программе профессиональной подготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	2
2	Ремонт сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, проверочных комплексных устройств и поверочных автоматических установок	3
3	Наладка сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, проверочных комплексных устройств и поверочных автоматических установок	3
4	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной подготовки по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 7 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Ремонт сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, проверочных комплексных устройств и поверочных автоматических установок

Самостоятельный ремонт сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, проверочных комплексных устройств и поверочных автоматических установок.

Тема 3. Наладка сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, проверочных комплексных устройств и поверочных автоматических установок

Самостоятельная наладка сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, проверочных комплексных устройств и поверочных автоматических установок.

Квалификационная (пробная) работа.

Опыт выполнения квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 8 разряд (по программе профессиональной подготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	2
2	Ремонт особо сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, и по наладке и ремонту новых малосерийных образцов аппаратуры	3
3	Наладка особо сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, и по наладке и ремонту новых малосерийных образцов аппаратуры	3
4	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной подготовки по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 8 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Ремонт особо сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, и по наладке и ремонту новых малосерийных образцов аппаратуры

Самостоятельный ремонт особо сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, и по наладке и ремонту новых малосерийных образцов аппаратуры.

Тема 3. Наладка особо сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, и по наладке и ремонту новых малосерийных образцов аппаратуры

Самостоятельная наладка особо сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, и по наладке и ремонту новых малосерийных образцов аппаратуры.

Квалификационная (пробная) работа.

Опыт выполнения квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, с целью определения соответствия полученных знаний, умений и навыков настоящей программе и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 квалификационный разряд по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики».

2.2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 разряд

№ п/п	Название раздела, модуля*	Количество часов			Форма контроля
		Всего, в том числе	Теоретические занятия	Практические занятия	
1.	**Теоретическое обучение**	**16**	**15,5**	**0,5**	**Зачет**
1.1.	Модуль 1 «Общетехнические дисциплины»	2	1,5	0,5	Промежуточная аттестация
1.2.	Модуль 2 «Специальные дисциплины»	14	14	-	Промежуточная аттестация
2.	**Производственное обучение**	**16**	**-**	**16**	**Зачет**

2.1.	Производственная практика	16		16	Квалификационная пробная работа
3.	**Итоговая аттестация**	**8**			Квалификационный экзамен
	ИТОГО:	**40**			

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебные занятия организованы в течение всего календарного года с учетом выходных и праздничных нерабочих дней в режиме 5-дневной учебной недели. Учебным годом в НЧОУ ДПО «УЭЦ «СТРОИТЕЛЬ» считается календарный год с 1 января по 31 декабря. Ежедневная учебная нагрузка составляет, как правило, 8-9 академических часов. По согласованию с заказчиком образовательных услуг допускается проведение занятий в выходные и праздничные дни, а также изменение ежедневной учебной нагрузки.

Недели	1 неделя				
Дни	1	2	3	4	5
Количество часов	8	8	8	8	8
Вид занятий	ТЗ/ПЗ/ ПА	ТЗ/ПА/ З	ПП	ПП	ИА

ТЗ – теоретические занятия
ПЗ – практические занятия
З – зачет
ПП – производственная практика
ПА – промежуточная аттестация
ИА– итоговая аттестация

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛОВ (МОДУЛЕЙ)

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы профессиональной переподготовки по профессии

«Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики»
2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 разряд

п/п	Наименование разделов и дисциплин*	Всего часов	В том числе:		Обучение с	Формы контроля
			ТЗ	ПЗ		

					использованием ДОТ, ЭО**	
1	**Модуль 1 Общетехнические дисциплины**	**2**	**1,5**	**0,5**	**2**	**Промежуточная аттестация**
1.1	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	0,5	0,5	-	0,5	
1.2	Производственная санитария и охрана окружающей среды	1	0,5	0,5	1	
1.3	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Правила технической эксплуатации электростанций и сетей. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей	0,5	0,5	-	0,5	
2	**Модуль 2 Специальные дисциплины**	**14**	**12**	**-**	**14**	**Промежуточная аттестация**
2.1	Материаловедение и основы электроматериаловедения	1	1	-	1	
2.2	Основы электротехники, чтение, составление электрических схем.	1	1	-	1	
2.3	Электрические станции	1	1	-	1	

2.4	Заземление нейтрали в сетях. Заземляющие устройства, перенапряжения, высоковольтные испытания	1	1	-	1	
2.5	АСУ. Цифровые терминалы	1	1	-	1	
2.6	Релейная защита и автоматика. Типы реле и устройства релейной защиты, установки. Назначение и устройство цифровых осциллографов для записи аварийных процессов, фиксирующих приборов	2	2	-	2	
2.7	Характерные неисправности и повреждения в устройствах, их предупреждение и устранение аппаратуры релейной защиты и автоматики	2	2	-	2	
	Электрооборудование выше 1000 В. Система возбуждения генераторов	2	2	-	2	
	Организация ремонтно-восстановительных работ	1	1	-	1	

	Зачет	2	-	-	2	**Тестирование**
	Итого:	**16**	**13,5**	**0,5**	**16**	

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 разряд

Модуль 1. Общетехнические дисциплины

Тема 1.1 Общие требования промышленной безопасности и охраны труда

Основные термины и понятия трудового законодательства. Понятие труда и его роль в жизни общества. Общественная организация труда. Трудовое право, как одна из ведущих отраслей российского права: понятие, цели, задачи, функции. Предмет трудового права: понятие, структура. Индивидуальные трудовые отношения: понятие, признаки, субъекты, основания возникновения, содержание. Отличие от гражданско-правовых отношений. Иные непосредственно связанные с трудовыми отношения: понятие, признаки, основания возникновения. Классификация иных непосредственно связанных с трудовыми отношений. Отличие от индивидуальных трудовых отношений. Метод трудового права: понятие и особенности. Место трудового права в системе смежных отраслей российского права (трудовое право и гражданское право, трудовое право и административное право и др.). Система трудового права как отрасли права. Система трудового права как науки и учебной дисциплины. Тенденции развития трудового права. Трудовое законодательство Российской Федерации. Законодательство Российской Федерации об охране труда. Основные права и обязанности работника. Определение трудового контракта. Основные права и обязанности работодателя. Регулирование трудовых отношений. Коллективный договор.

Тема 1.2 Производственная санитария и охрана окружающей среды

Основы законодательства по охране труда и промышленной безопасности. Условия труда, причины травматизма. Производственная санитария. Первая помощь при несчастных случаях. Безопасность труда во время осуществления работ по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики

электрических сетей. Требования к оборудованию, инструменту. Работа в замкнутом пространстве. Защита органов зрения, защита от теплового излучения. Защита от вредных воздействий. Защита головы тела. Электробезопасность при выполнении работ. Требования безопасности по окончании работы. Требования к спецодежде, обуви. Меры защиты от поражения электрическим током. Средства индивидуальной защиты. Пожарная безопасность при выполнении работ. Меры охраны окружающей среды.

Практикум по оказанию первой помощи пострадавшему.

Тема 1.3 Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Правила технической эксплуатации электростанций и сетей. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей

Охрана труда при эксплуатации электроустановок. Условия труда, причины травматизма при эксплуатации электроустановок. Производственная санитария. Первая помощь при несчастных случаях. Безопасность труда во время работы. Организация рабочего места. Средства индивидуальной защиты. Требования к оборудованию, инструменту. Работа в замкнутом пространстве. Защита органов зрения, защита от теплового излучения. Защита от вредных воздействий. Защита головы и тела. Электробезопасность при выполнении работ. Требования безопасности по окончании работы. Требования к спецодежде, обуви. Меры защиты от поражения электрическим током. Средства индивидуальной защиты. Пожарная безопасность при выполнении работ, связанных с эксплуатацией, ремонтом и обслуживанием электроустановок. Меры охраны окружающей среды. Приказ Минэнерго России от 12.08.2022 N 811 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» (Зарегистрировано в Минюсте России 07.10.2022 N 70433) как основной нормативный правовой акт, регламентирующий правила технической эксплуатации юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и физическими лицами, владеющими на праве собственности или ином законном основании электроустановками напряжением не ниже 1000 В и не использующими их для личных или бытовых нужд. Правила ввода в работу новых, реконструированных (модернизированных, технически перевооружаемых) электроустановок, нового (модернизированного) оборудования и новых (модернизированных) устройств, входящих в состав электроустановок. Порядок поддержания электроустановок в исправном состоянии. Правила безопасной эксплуатации электроустановок. Порядок и правила проведения технического обслуживания и ремонта электроустановок. Соответствие технических характеристик и параметров технологического режима

работы электроустановок требованиям правил. Трудовые функции в сфере электроэнергетики, связанные с эксплуатацией электроустановок. Порядок и периодичность проведения обучения и инструктажа лиц, работающих с электроустановками и обеспечивающими их ремонт и обслуживание. Оперативно-технологическое управление электроустановками. Контроль технического состояния электроустановок. Требования к эксплуатации объектов по производству электрической энергии, в том числе работающих автономно от электроэнергетических систем. Правила и условия эксплуатации (запрет на эксплуатацию) электроустановок в различных типах помещений (сухие помещения, влажные помещения, сырые помещения, особо сырые помещения, жаркие помещения, пыльные помещения, помещения с химически активной или органической средой). Правила установки заземления. Нормы приемо-сдаточных испытаний. Правила изоляции электроустановок. Правила передачи электроэнергии различными токопроводами. Правила установки аппаратов защиты и автоматики. Правила обслуживания электросиловых установок. Правила обслуживания осветительных установок. Правила обслуживания электрооборудования специальных установок. Правила установки и эксплуатации электротермических установок. Правила установки и эксплуатации электрохимических установок. Права и обязанности потребителя, в том числе: необходимость содержания в исправном состоянии устройства релейной защиты и автоматики, необходимые для защиты линий электропередачи и оборудования, входящего в состав электроустановок. «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» согласно Приказу Минэнерго России от 04.10.2022 N 1070 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации и о внесении изменений в приказы Минэнерго России от 13 сентября 2018 г. N 757, от 12 июля 2018 г. N 548» (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2022 N 71384): требования к эксплуатации объектов по производству электрической энергии и объектов электросетевого хозяйства, которые функционируют в составе Единой энергетической системы России и технологически изолированных территориальных электроэнергетических систем. Правила эксплуатации объектов электроэнергетики. Правила технической эксплуатации. Требования к оборудованию и специалистам, обслуживающим электрические станции и сети.

Промежуточная аттестация по модулю 1.

Модуль 2. Специальные дисциплины

Тема 2.1. Материаловедение и основы электроматериаловедения

Понятие материаловедения как науки о связях между составом, строением и свойствами материалов, а также о закономерностях их изменений при внешних физико-химических воздействиях. Основы материаловедения. Основная цель и задачи материаловедения, включая поиск оптимального сочетания химического состава материала и способа его обработки для достижения заданных свойств. Физико-химические воздействия, их типы. Понятие химического состава материалов. Процентное соотношение химических элементов, присутствующих в материале. Структура материала, включая: электронное строение отдельных атомов, дефекты поверхности и прочее. Механические свойства материалов как способность материалов сопротивляться действию внешних сил. Классификация и виды механических свойств материалов: прочность, твёрдость, ударная вязкость, упругость, пластичность, хрупкость и прочее. Физические свойства материалов: плотность, температура плавления, электропроводность, теплопроводность, магнитные свойства, коэффициент температурного расширения. Понятие химических свойств материалов. Оценка склонности материалов к взаимодействию с различными веществами. Способность материалов противостоять вредному действию различных веществ. Эксплуатационные свойства материалов, их классификация: жаростойкость, жаропрочность, износостойкость, радиационная стойкость, коррозионная и химическая стойкость и прочее. Электроматериаловедение как наука, которая изучает свойства и состояние материалов, а также связи между их строением, свойствами и составом. Механические характеристики. Тепловые характеристики. Электрические характеристики. Физико-химические характеристики. Газообразные диэлектрики. Жидкие диэлектрики. Основные понятия о высокополимерных материалах. Полимеризационные органические диэлектрики. Поликонденсационные органические диэлектрики. Плёночные электроизоляционные материалы. Электроизоляционные лаки. Электроизоляционные эмали. Компаунды. Электроизоляционные пластмассы. Слоистые электроизоляционные пластмассы. Композиционные материалы. Волокнистые электроизоляционные материалы. Электроизоляционные резины. Лакоткани, ленты и лакированные. Электроизоляционная слюда. Электрокерамические материалы. Электроизоляционное стекло. Минеральные диэлектрики.

Тема 2.2. Основы электротехники, чтение, составление электрических схем

Электротехника как область науки и техники, использующая электрические и магнитные явления для практических целей. Основы электротехники. Основные

понятия и законы электротехники. Понятие электрического тока. Напряжение. Закон Ома как основной закон в области электротехники. Понятие электрической цепи как совокупности устройств, образующих замкнутый путь для электрического тока. Состав электрической цепи: источники электрической энергии; приёмники, соединённые проводами; вспомогательные и измерительные устройства. Основные понятия электростатики. Цепи постоянного и переменного тока. Трёхфазные цепи. Магнитные цепи. Электрические измерения. Электроизмерительные приборы. Электрические аппараты, в том числе – трансформаторы, электрические машины. Принципы передачи и распределения электрической энергии. Понятие электрической схемы как документа, составленного в виде условных изображений или обозначений составных частей изделия, действующих при помощи электрической энергии, и их взаимосвязей. Виды электрических схем: структурные (разрабатываются на первом этапе проектирования; на таких схемах отображаются основные элементы – трансформаторы, линии электропередачи, распределительные устройства); функциональные (показывают функциональные связи между составляющими объекта и раскрывают его сущность); принципиальные (чертежи, показывающие полные электрические и магнитные, и электромагнитные связи элементов объекта, а также параметры компонентов, составляющих объект, изображённый на чертеже); монтажные (чертежи, показывающие реальное расположение компонентов как внутри, так и снаружи объекта, изображённого на схеме); кабельные планы (чертежи, показывающие расположение и марки электрических проводов и кабелей); топологические (чертежи, показывающие расположение компонентов изображённого объекта); мнемонические (плакаты с указанием реального состояния действующего положения коммутационной аппаратуры на объекте, над которым совершается управление его режимами). Особенности, характеристики и правила чтения и составления каждого вида электрических схем. Основное назначение электрической схемы. Правила чтения электрических схем. Правила предоставления информации в электрических схемах. Правила указания на чертежах ориентации в цепях постоянного тока. Правила расположения в схемах трассировки проводников. Правила соединения и пересечения проводников. Условные знаки. Перечень рекомендаций, необходимых для чтения электрических схем. Правила определения источника энергии при чтении электрических схем. Компоненты электрической схемы: порядок определения их взаимодействия на чертежах.

Тема 2.3. Электрические станции

Понятие электрической станции как совокупности электрических установок, оборудования и аппаратуры, используемых для производства

электрической энергии, а также необходимые для этого сооружения и здания, расположенные на определённой территории. Основные типы электрических станций: атомные электростанции (используется ядерная энергия); тепловые электростанции (используется природное топливо); гидроэлектростанции (используется энергия падающей воды). Основные особенности, принцип действия, область использования каждого типа электростанции. Принцип работы ТЭС. Составляющие ТЭС, в том числе: теплоэлектроцентрали (ТЭЦ), государственные районные электростанции (ГРЭС), электростанции с газотурбинными установками (ГТУ) – ГТЭС, электростанции с парогазовыми установками (ПГУ) – ПГЭС. Понятие конденсационного цикла. Классификация электрических сетей: Единая национальная сеть (ЕНС) – сеть предназначена для транспорта больших потоков энергии (включают линии 220 – 750 КВ); Системные линии – связывают узловые подстанции, электростанции (включают линии 110 – 220 КВ); Распределительные сети потребительского назначения – снабжают электроэнергией крупные предприятия (включают линии 110 КВ); Распределительные сети – связывают крупные подстанции и конкретного потребителя (включают линии 35, 10 и 6 КВ). Иные типы электростанций, в том числе: ветряные электростанции (используют энергию ветра для привода вращающихся лопастей ветряных турбин, которые затем преобразуют кинетическую энергию в электрическую); солнечные электростанции (преобразуют солнечную энергию в электрическую с помощью фотоэлектрических панелей или солнечных термальных коллекторов); биомассовые электростанции (используют биологические материалы, такие как древесина, солома или биотопливо, для производства электроэнергии путём сжигания или биохимических процессов). Основные и альтернативные источники энергии. Понятие альтернативного источника энергии: проблемы и перспективы.

Тема 2.4. Заземление нейтрали в сетях. Заземляющие устройства, перенапряжения, высоковольтные испытания

Понятие заземления. Заземление нейтрали в сетях как способ устройства нейтрали сети, при котором нейтраль либо изолирована, либо в неё включено дополнительное оборудование: реактор, резистор или их комбинация, изменяющее величину тока однофазного замыкания на землю. Виды заземлений нейтрали, которые используются в сетях до 1 кВ, в том числе: Система TN (нейтраль источника питания напрямую соединена с землёй, при этом обеспечивается низкое сопротивление между нейтралью и землёй, обязательно используется защитный проводник (PE); Система TT (нейтраль источника питания глухозаземлена, а открытые проводящие части оборудования заземлены

заземляющим устройством, электрически несвязанным с нейтралью источника); Система IT (нейтраль генератора или трансформатора изолирована или заземлена через устройства с высоким сопротивлением, а открытые проводящие части заземлены независимо). Виды заземлений нейтрали, которые используются в сетях от 1 кВ, в том числе: сети с изолированной нейтралью (нейтральная точка источника питания не присоединена к заземляющему устройству, обмотки соединены в треугольник, и нулевая точка отсутствует, применяется на напряжение 3–35 кВ); сети с эффективно-заземлённой нейтралью (используется в сетях напряжением выше 110 кВ; в этой системе контур заземления выполняется с учётом протекания больших токов, что делает его сложным и дорогим); сети с нейтралью, заземлённой через резистор или реактор (применяется в сетях 3–35 кВ; используется для уменьшения величины токов). Правила выбора заземления нейтрали в зависимости от факторов, включая требования к безопасности, условия эксплуатации, типы оборудования и уровни напряжения. Понятие заземляющего устройства. Функции заземляющих устройств, обеспечивающих различные эксплуатационные функции электроустановок, в том числе: действие релейных защит от замыкания на землю; действие защит от перенапряжений; отвод в грунт токов молнии; отвод рабочих токов; защита изоляции низковольтных цепей и оборудования; снижение электромагнитных влияний на вторичные цепи; защита подземного оборудования и коммуникаций от токовых перегрузок. Принципы воздействия перенапряжения на изоляцию первичного и вторичного оборудования (согласно классу напряжения). Заземляющие устройства молниеотводов и ограничителей перенапряжений. Высоковольтные испытания как способ проверки под повышенным напряжением силовых кабелей, электрооборудования подстанций и других энергетических объектов. Основная цель и задачи высоковольтных испытаний, в том числе: избежание перегрузок и механических повреждений электрооборудования, обеспечение его безаварийной работы и долгого срока службы. Виды высоковольтных испытаний, в том числе: визуальный осмотр электроустановок; проверка силовых трансформаторов; испытания оборудования распределительных устройств; определение характеристик заземляющих устройств; контроль состояния кабельных линий, поиск мест повреждения; тепловизионная проверка аппаратов и контактных соединений; определение сопротивления изоляции кабельных линий и электропроводок; проверка изоляции двигателей, генераторов и прочих силовых вращающихся машин; испытание высоковольтных вводов; измерение частичных разрядов в изоляции оборудования; в сетях с изолированной нейтралью — контроль ёмкостных токов замыкания на землю; испытание вторичных цепей; проверка устройств РЗиА; контроль сборных и соединительных

шин; проверка выключателей нагрузки, разъединителей.

Тема 2.5. АСУ. Цифровые терминалы

АСУ (автоматизированная система управления) как комплекс технических и программных решений, предназначенных для автоматизации процессов управления объектами различной сложности, обеспечивающих сбор, обработку, передачу и анализ данных, а также управление процессами в режиме реального времени. Основная цель и задачи внедрения АСУ, в том числе: повышение эффективности управления, минимизация затрат и улучшение контроля за процессами. Основные задачи АСУ: сбор, обработка и анализ большого массива данных для эффективного менеджмента и планирования стратегии дальнейшего развития компании; оценка состояния оборудования, выявление проблем в его работе, благодаря чему можно предупредить нарушения технологических процессов и избежать аварии; улучшение эффективности производства за счёт повышения производительности, оптимизации планирования, снижения сопутствующих затрат; минимизация рисков, связанных с человеческим фактором; формирование отчётов за заданный промежуток времени. Область применения АСУ в различных отраслях промышленности, энергетики, транспорта и других сферах. Состав АСУ: информационное обеспечение (базы данных, системы сбора и хранения информации); программное обеспечение (алгоритмы управления, аналитика, интерфейсы пользователя, искусственный интеллект); техническое обеспечение (датчики, контроллеры, серверы, сети, облачные платформы); организационное обеспечение (методы управления, схемы взаимодействия, обучение персонала); правовое обеспечение (регламенты, ГОСТы, нормативные акты, политика безопасности данных). Понятие цифрового терминала как устройства, выполняющего различные функции в рамках АСУ, в том числе: управление коммутационными аппаратами (терминалы могут управлять ими как в режиме местного управления, так и по системе телеуправления); сигнализация (терминалы обеспечивают различные виды сигнализации: индикацию текущего положения коммутационных аппаратов, аварийную, предупредительную и другие); функциональная диагностика (терминалы регистрируют механический ресурс, контролируют время срабатывания и готовность к выполнению очередной операции); измерение электрических величин (в терминалах измеряются действующие значения тока и напряжения, которые используются для расчёта других необходимых величин). Примеры и правила использования цифровых терминалов в системах, связанных с автоматизацией в электрических подстанциях.

Тема 2.6. Релейная защита и автоматика. Типы реле и устройства релейной защиты, установки. Назначение и устройство цифровых осциллографов для записи аварийных процессов, фиксирующих приборов

Понятие релейной защиты как комплекса устройств, предназначенных для быстрого, автоматического выявления и отделения от электроэнергетической системы повреждённых элементов в аварийных ситуациях с целью обеспечения нормальной работы всей системы. Основные функции релейной защиты, в том числе: автоматическое выявление повреждённого элемента с последующей его локализацией; автоматическое выявление ненормального режима с принятием мер для его устранения. Причины и последствия нарушения нормального режима. Релейная защита как основной вид электрической автоматики, без которой невозможна нормальная работа энергосистем. Функции реле релейной защиты, в том числе: обеспечение постоянного отслеживания состояния элементов энергосистемы. Устройства релейной защиты и автоматики: электрические, механические и тепловые реле. Типы реле релейной защиты: основные реле (реагируют на изменение контролируемых величин - ток, напряжение, мощность, частота, сопротивление и т. д.); вспомогательные реле (управляются другими реле, выполняют функции введения выдержки времени, размножения контактов, передачи команд от одних реле к другим); сигнальные (указательные) реле (фиксируют действие защиты и управляют звуковыми и световыми сигналами). Устройства релейной защиты. Дистанционная защита (ДЗ) на сложных объектах: принципы действия, особенности, область применения. Понятие дифференциальной токовой защиты: принцип действия. Дифференциально-фазная защита (ДФЗ) как способ проверки фаз по краям линии питания. Защита минимального напряжения. Защита максимального напряжения. Логическая защита шин (ЛЗШ), ее основная цель и задачи, в том числе: отключить короткое замыкание на шинах РУ за минимально возможное время, ограничивающееся только собственным временем срабатывания электронной части терминала. Максимальная токовая защита (МТЗ): принцип действия. Понятие направленной максимальной токовой защиты. Классификация и разделение релейной защиты согласно основным признакам: по способу подключения (первичная и вторичная); по функциональным признакам (логические и измерительные); по типу исполнения (электронные и электромеханические); по способу воздействия (прямое или косвенное). Понятие цифрового осциллографа как прибора для анализа параметров сигналов в электронных схемах. Основное предназначение цифрового осциллографа, в том числе: осуществление визуальных наблюдений и измерений характеристик амплитуды и частоты входящих электросигналов за определённый период времени с возможностью

запоминать эти данные в цифровом формате. Перечень функций цифровых осциллографов, в том числе: наблюдение входных сигналов в реальном времени; выполнение различных математических функций с сигналами: усреднение, сложение и вычитание, растягивание фрагментов записанного в память сигнала во времени и другие; возможность анализа дополнительных параметров (период, частота, длительность положительного и отрицательного импульсов, длительность фронта, длительность спада, максимум, минимум и размах сигнала и другие). Совместимость цифровых осциллографов с внешними датчиками. Устройство цифрового осциллографа. Технические характеристики цифрового осциллографа (понятия полосы пропускания, частоты дискретизации, глубины памяти). Двухканальные цифровые осциллографы. Многоканальные устройства. Особенности и область применения.

Тема 2.7. Характерные неисправности и повреждения в устройствах, их предупреждение и устранение аппаратуры релейной защиты и автоматики

Перечень характерных неисправностей и повреждений устройств релейной защиты и автоматики. Внутренние неисправности: нарушение изоляции и (или) механические повреждения. Причины нарушения изоляции: превышение номинальных величин, на которые рассчитано устройство, нагрев, нарушение герметичности, попадание пыли. Причины механических повреждений: вибрация, коррозия, механические воздействия, «усталость» металла механических элементов. Неисправности цепей вторичной коммутации (нарушение изоляции проводов, отгорание проводов от клемм вследствие плохого контакта, обрыв проводов). Перегорание предохранителей или отключение автоматических выключателей в цепях трансформаторов напряжения или питания устройств релейной защиты оперативным током. Обрыв цепи отключения выключателя или другого коммутационного аппарата: причины, правила устранения. Повреждение индивидуальных блоков питания, зарядных устройств конденсаторов и самих конденсаторов в цепи отключения выключателя, отделителя, короткозамыкателя: причины, основные этапы предотвращения повреждений. Правила и примеры предупреждения неисправностей, в том числе: осуществление регулярных осмотров устройств релейной защиты и автоматики; проверка исправности и готовности к действию оборудования. Наладка релейной защиты: основные принципы, правила, техника безопасности. Требования к персоналу, осуществляющему осмотр и диагностику релейной защиты и автоматики. Правила и порядок устранения неисправностей в зависимости от их вида. Перечень действий при перегорании предохранителей или отключении автоматических выключателей . Порядок действий диспетчера

при обрыве цепей отключения выключателя или другого коммутационного аппарата. Порядок действий диспетчера при повторном отключении автоматического выключателя или перегорании вставок в цепи питания только одной из нескольких релейных защит одного присоединения. Повреждение выпрямителей, питающих цепи включения электромагнитных приводов: этапы отключения устройства.

Тема 2.8. Электрооборудование выше 1000 В. Система возбуждения генераторов

Электрооборудование выше 1000 В (высоковольтное оборудование) как комплекс электрических устройств и механизмов, которые рассчитаны на работу с высоким напряжением и выполняют коммутацию, преобразование и распределение электроэнергии постоянного или переменного тока. Основные виды высоковольтного оборудования: масляные и сухие трансформаторы; комплектные трансформаторные подстанции (КТП); силовые конденсаторы; камеры секционные односторонние (КСО); разъединители для разрыва цепи, токоограничивающие реакторы, вентильные разрядники; нелинейные ограничители напряжения (ОПН); резисторы управляемые вакуумные (РУВ); комплектные распределительные устройства (КРУ); различные генераторы, приборы, пульты управления, специальные выключатели (воздушные, элегазовые) и другие. Основные технические характеристики, особенности высоковольтного электрооборудования, в том числе: увеличенная масса, габариты, сложная автоматика. Требования к уровню квалификации персонала, обслуживающего высоковольтное электрооборудование. Область применения высоковольтного электрооборудования, в том числе: на крупных промышленных объектах с большим числом потребителей энергии, в электроэнергетическом комплексе, в химической и металлургической промышленности, в научных и медицинских учреждениях и других сферах. Охрана труда и техника безопасности при работе с высоковольтным оборудованием. Система возбуждения генератора (обмотка ротора, возбудитель, регуляторы напряжения и тока возбуждения). Принцип системы возбуждения как процесс преобразования переменного тока в постоянный. Основные функции системы возбуждения генератора: первичное возбуждение ротора для начала работы; поддержание холостого хода; сохранение заданных параметров для поддержания работы автономной энергосистемы, плавное регулирование напряжения; обеспечение синхронизации для включения в сеть, чтобы нарастание напряжения происходило с достаточной скоростью; форсирование возбуждения по току и по напряжению; разгрузка при

непредвиденных режимах, перегрузках; торможение вращающихся частей для остановки; гашение генераторного поля на случай аварии. Группы систем возбуждения в зависимости от источника энергии, используемого для питания обмотки возбуждения: электромашинное возбуждение с использованием генератора постоянного тока; электромашинное возбуждение с использованием генератора переменного тока с преобразованием этого тока в постоянный; самовозбуждение путём преобразования части электрической энергии переменного тока генератора в энергию постоянного тока возбуждения. Типы систем возбуждения генераторов: независимое возбуждение (для него необходим внешний источник постоянного тока, подающий питание на обмотку ротора); самовозбуждение (обмотка ротора питается от выводов самого генерирующего устройства через щётки с токосъёмными кольцами); тиристорный метод (система содержит тиристоры, обеспечивающие плавное изменение напряжения, подаваемого на обмотку ротора); бесщёточный тип (исключает наличие механической связи между внешним источником питания и обмоткой ротора). Система возбуждения генератора SHUNT: особенности, отличия, область применения, принцип действия.

Тема 2.9. Организация ремонтно-восстановительных работ

Организация ремонтно-восстановительных работ электрооборудования, основные этапы: технический аудит состояния электрооборудования (составление детального перечня выявленных дефектов и неисправностей, опираясь на данные текущего мониторинга и результаты предыдущих осмотров); разработка плана-графика проведения ремонтных работ с учетом ряда факторов (сезонность производства, загрузка оборудования, наличие необходимых запасных частей и комплектующих, квалификация ремонтного персонала); документальная подготовка (оформление пакета документов: наряда-допуска на производство работ, акта готовности оборудования к ремонту, дефектной ведомости, графика отключения и включения оборудования); техническая подготовка (проверка наличия всех необходимых инструментов, приспособлений и средств защиты; испытание и поверка измерительных приборов, которые будут использоваться при ремонте); подготовка резервных источников питания (если это предусмотрено технологическим процессом). Порядок подготовки и реализации каждого этапа. Требования к инструментам и оборудованию, необходимому для проведения ремонтно-восстановительных работ. Требования к персоналу (к уровню его квалификации), осуществляющему ремонтно-восстановительные работы. Техника безопасности. Правила пожарной безопасности при осуществлении ремонтно-восстановительных работ.

Особенности организации ремонтно-восстановительных работ в зависимости от типа электрооборудования. Работа с силовыми трансформаторами (основные правила и принципы, техника безопасности). Вывод в ремонт распределительных устройств (правила обеспечения надёжного резервирования электроснабжения потребителей). Правила проведения работ по восстановлению кабельных линий. Принципы работы с оборудованием, находящимся под давлением или содержащим опасные вещества.

Промежуточная аттестация по модулю 2.
Аттестация по теоретическому обучению (зачет).

УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Учебно-тематический план производственной практики «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 2 разряд (по программе профессиональной переподготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда	1
2	Разборка и сборка реле простых электрических средств измерений и аппаратуры постоянного и переменного тока, механической части простых реле и средств измерений	2
3	Промывка и чистка узлов и деталей средств измерений и аппаратуры, чистка контактов и контактных поверхностей	2
4	Выполнение простых слесарных операций по обработке деталей с опиловкой под размер, маркировка и простая окраска поверхностей красками, антикоррозионная смазка деталей	1
5	Упаковка электроизмерительных приборов и аппаратуры для перевозки	1
6	Ремонт и техническое обслуживание простой аппаратуры релейной защиты и автоматики, установка на стендах средств измерений и подключение их для проверки под руководством электромонтера более высокой квалификации	1
7	Пробная квалификационная работа	8

	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 2 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Разборка и сборка реле простых электрических средств измерений и аппаратуры постоянного и переменного тока, механической части простых реле и средств измерений

Самостоятельная разборка и сборка реле простых электрических средств измерений и аппаратуры постоянного и переменного тока, механической части простых реле и средств измерений.

Тема 3. Промывка и чистка узлов и деталей средств измерений и аппаратуры, чистка контактов и контактных поверхностей

Практический опыт промывки и чистки узлов и деталей средств измерений и аппаратуры, чистки контактов и контактных поверхностей.

Тема 4. Выполнение простых слесарных операций по обработке деталей с опиловкой под размер, маркировка и простая окраска поверхностей красками, антикоррозионная смазка деталей

Самостоятельное выполнение простых слесарных операций по обработке деталей с опиловкой под размер, маркировка и простая окраска поверхностей красками, антикоррозионная смазка деталей.

Тема 5. Упаковка электроизмерительных приборов и аппаратуры для перевозки

Практические навыки упаковки электроизмерительных приборов и аппаратуры для перевозки.

Тема 6. Ремонт и техническое обслуживание простой аппаратуры релейной защиты и автоматики, установка на стендах средств измерений и подключение их для проверки под руководством электромонтера более высокой квалификации

Отработка практических навыков по ремонту и техническому обслуживанию простой аппаратуры релейной защиты и автоматики, установке на стендах средств измерений и подключению их для проверки под руководством электромонтера более высокой квалификации.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 3 разряд (по программе профессиональной переподготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Разборка, ревизия ремонт аппаратуры несложных защит и наладка простых защит	2
3	Определение элементарных неисправностей аппаратуры и их устранение	2
4	Монтаж всех типов предохранителей в приводах и на панелях	1
5	Разборка, ревизия и ремонт автоматических выключателей, просты реле, обработка по чертежу изоляционных материалов, выполнение несложных работ по чертежам, схемам, эскизам и составление эскизов, схем и чертежей на простые детали	1
6	Работы со всей поверочной и измерительной аппаратурой	1
7	Пробная квалификационная работа	8

	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 3 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Разборка, ревизия ремонт аппаратуры несложных защит и наладка простых защит

Самостоятельная разборка, ревизия ремонт аппаратуры несложных защит и наладка простых защит.

Тема 3. Определение элементарных неисправностей аппаратуры и их устранение

Опыт определения элементарных неисправностей аппаратуры и их устранение

Тема 4. Монтаж всех типов предохранителей в приводах и на панелях

Практический опыт монтажа всех типов предохранителей в приводах и на панелях.

Тема 5. Разборка, ревизия и ремонт автоматических выключателей, просты реле, обработка по чертежу изоляционных материалов, выполнение несложных работ по чертежам, схемам, эскизам и составление эскизов, схем и чертежей на простые детали

Самостоятельная разборка, ревизия и ремонт автоматических выключателей, просты реле, обработка по чертежу изоляционных материалов, выполнение несложных работ по чертежам, схемам, эскизам и составление эскизов, схем и чертежей на простые детали.

Тема 6. Работы со всей поверочной и измерительной аппаратурой

Практические навыки работы со всей поверочной и измерительной аппаратурой.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 4 разряд (по программе профессиональной переподготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда	1
2	Разборка, ревизия, сборка, техническое обслуживание и устранение дефектов оборудования, смонтированного на панелях релейной защиты средней сложности	2
3	Ремонт и регулирование реле средней сложности со вскрытием реле, устранением дефектов механизма кинематики, электрической схемы, регулированием, балансировкой, заменой деталей	2
4	Частичный ремонт устройств сложных релейных защит	1
5	Ремонт и техническое обслуживание комплектных испытательных устройств для проверки защит средней сложности, устройств электромагнитной и электромеханической блокировки	1
6	Сборка испытательных схем для проверки, наладки релейных защит средней сложности и устройств автоматики, измерительных трансформаторов, приводов масляных выключателей и испытания изоляции цепей вторичной коммутации	1
7	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 4 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Разборка, ревизия, сборка, техническое обслуживание и устранение дефектов оборудования, смонтированного на панелях релейной защиты средней сложности

Самостоятельная разборка, ревизия, сборка, техническое обслуживание и устранение дефектов оборудования, смонтированного на панелях релейной защиты средней сложности

Тема 3. Ремонт и регулирование реле средней сложности со вскрытием реле, устранением дефектов механизма кинематики, электрической схемы, регулированием, балансировкой, заменой деталей

Практические навыки ремонта и регулирования реле средней сложности со вскрытием реле, устранением дефектов механизма кинематики, электрической схемы, регулированием, балансировкой, заменой деталей

Тема 4. Частичный ремонт устройств сложных релейных защит

Опыт проведения частичного ремонта устройств сложных релейных защит

Тема 5. Ремонт и техническое обслуживание комплектных испытательных устройств для проверки защит средней сложности, устройств электромагнитной и электромеханической блокировки

Самостоятельный ремонт и техническое обслуживание комплектных испытательных устройств для проверки защит средней сложности, устройств электромагнитной и электромеханической блокировки

Тема 6. Сборка испытательных схем для проверки, наладки релейных

защит средней сложности и устройств автоматики, измерительных трансформаторов, приводов масляных выключателей и испытания изоляции цепей вторичной коммутации

Опыт сборки испытательных схем для проверки, наладки релейных защит средней сложности и устройств автоматики, измерительных трансформаторов, приводов масляных выключателей и испытания изоляции цепей вторичной коммутации.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 5 разряд (по программе профессиональной переподготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Разборка, ремонт, сборка, техническое обслуживание сложных защит: электродвигателей, генераторов, трансформаторов, синхронных компенсаторов, кабельных сетей и высоковольтных линий электропередачи	1
3	Составление дефектных ведомостей на приборы, аппаратуру релейной защиты и автоматики	2
4	Сложные ремонтные и сборочные работы механической и электрической части реле, приборов и устройств автоматики, механизма кинематики с заменой всех изношенных деталей с использованием точного мерительного инструмента и приспособлений	2
5	Проверка, ремонт и наладка контрольных установок, контактно-релейной аппаратуры. Испытание и наладка отдельных элементов устройств релейной защиты и автоматики (РЗА) на интегральных микросхемах (ИМС)	1
6	Проверка и снятие характеристик релейных защит генераторов, трансформаторов, кабельных и воздушных линий электропередачи, сборка сложных испытательных схем для проверки и наладки релейных защит и устройств	1

	автоматики под руководством инженера или мастера	
7	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 5 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Разборка, ремонт, сборка, техническое обслуживание сложных защит: электродвигателей, генераторов, трансформаторов, синхронных компенсаторов, кабельных сетей и высоковольтных линий электропередачи

Самостоятельная разборка, ремонт, сборка, техническое обслуживание сложных защит: электродвигателей, генераторов, трансформаторов, синхронных компенсаторов, кабельных сетей и высоковольтных линий электропередачи.

Тема 3. Составление дефектных ведомостей на приборы, аппаратуру релейной защиты и автоматики

Опыт составления дефектных ведомостей на приборы, аппаратуру релейной защиты и автоматики.

Тема 4. Сложные ремонтные и сборочные работы механической и электрической части реле, приборов и устройств автоматики, механизма кинематики с заменой всех изношенных деталей с использованием точного мерительного инструмента и приспособлений

Самостоятельный опыт проведения сложных ремонтных и сборочных работ

механической и электрической части реле, приборов и устройств автоматики, механизма кинематики с заменой всех изношенных деталей с использованием точного мерительного инструмента и приспособлений.

Тема 5. Проверка, ремонт и наладка контрольных установок, контактно-релейной аппаратуры. Испытание и наладка отдельных элементов устройств релейной защиты и автоматики (РЗА) на интегральных микросхемах (ИМС)

Самостоятельная проверка, ремонт и наладка контрольных установок, контактно-релейной аппаратуры. Испытание и наладка отдельных элементов устройств релейной защиты и автоматики (РЗА) на интегральных микросхемах (ИМС).

Тема 6. Проверка и снятие характеристик релейных защит генераторов, трансформаторов, кабельных и воздушных линий электропередачи, сборка сложных испытательных схем для проверки и наладки релейных защит и устройств автоматики под руководством инженера или мастера

Практический опыт проверки и снятия характеристик релейных защит генераторов, трансформаторов, кабельных и воздушных линий электропередачи, сборка сложных испытательных схем для проверки и наладки релейных защит и устройств автоматики под руководством инженера или мастера

Квалификационная (пробная) работа.

Опыт выполнения квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 6 разряд (по программе профессиональной переподготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Выявление и устранение дефектов, причин и степени износа деталей особо сложной аппаратуры релейной защиты и автоматики. Ремонт электронной аппаратуры	2

3	Выявление неисправностей и выполнение сложных работ по ремонту механической и электрической части реле, блоков высокочастотных защит, приборов и аппаратов. Реставрация сложных деталей. Монтаж панелей особо сложных защит	2
4	Работа с электронно-измерительной аппаратурой, осциллографами, высокочастотными измерителями и генераторами. Наладка и ремонт сложной поверочной аппаратуры	1
5	Сборка сложных схем для проведения специальных нетиповых испытаний релейной защиты и автоматики. Применение и обслуживание комплексных устройств для проверки релейной защиты и автоматики	1
6	Проверка особо сложных релейных защит и устройств автоматики под руководством инженера или мастера	1
7	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 6 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Выявление и устранение дефектов, причин и степени износа деталей особо сложной аппаратуры релейной защиты и автоматики. Ремонт электронной аппаратуры

Приобретение практических навыков выявления и устранения дефектов,

причин и степени износа деталей особо сложной аппаратуры релейной защиты и автоматики. Самостоятельный ремонт электронной аппаратуры.

Тема 3. Выявление неисправностей и выполнение сложных работ по ремонту механической и электрической части реле, блоков высокочастотных защит, приборов и аппаратов. Реставрация сложных деталей. Монтаж панелей особо сложных защит

Практический опыт выявления неисправностей и выполнения сложных работ по ремонту механической и электрической части реле, блоков высокочастотных защит, приборов и аппаратов. Реставрация сложных деталей. Опыт монтажа панелей особо сложных защит.

Тема 4. Работа с электронно-измерительной аппаратурой, осциллографами, высокочастотными измерителями и генераторами. Наладка и ремонт сложной поверочной аппаратуры

Самостоятельная работа с электронно-измерительной аппаратурой, осциллографами, высокочастотными измерителями и генераторами. Практический опыт наладки и ремонта сложной поверочной аппаратуры

Тема 5. Сборка сложных схем для проведения специальных нетиповых испытаний релейной защиты и автоматики. Применение и обслуживание комплексных устройств для проверки релейной защиты и автоматики

Самостоятельная сборка сложных схем для проведения специальных нетиповых испытаний релейной защиты и автоматики. Опыт применения и обслуживания комплексных устройств для проверки релейной защиты и автоматики.

Тема 6. Проверка особо сложных релейных защит и устройств автоматики под руководством инженера или мастера

Опыт проверки особо сложных релейных защит и устройств автоматики под руководством инженера или мастера.

Квалификационная (пробная) работа.

Опыт выполнения квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 7 разряд (по программе профессиональной подготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	2
2	Ремонт сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, проверочных комплексных устройств и поверочных автоматических установок	3
3	Наладка сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, проверочных комплексных устройств и поверочных автоматических установок	3
4	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 7 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Ремонт сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, проверочных комплексных устройств и поверочных автоматических установок

Самостоятельный ремонт сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем,

проверочных комплексных устройств и поверочных автоматических установок.

Тема 3. Наладка сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, проверочных комплексных устройств и поверочных автоматических установок

Самостоятельная наладка сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, проверочных комплексных устройств и поверочных автоматических установок.

Квалификационная (пробная) работа.

Опыт выполнения квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 8 разряд (по программе профессиональной переподготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	2
2	Ремонт особо сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, и по наладке и ремонту новых малосерийных образцов аппаратуры	3
3	Наладка особо сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, и по наладке и ремонту новых малосерийных образцов аппаратуры	3
4	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 8 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Ремонт особо сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, и по наладке и ремонту новых малосерийных образцов аппаратуры

Самостоятельный ремонт особо сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, и по наладке и ремонту новых малосерийных образцов аппаратуры.

Тема 3. Наладка особо сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, и по наладке и ремонту новых малосерийных образцов аппаратуры

Самостоятельная наладка особо сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, и по наладке и ремонту новых малосерийных образцов аппаратуры.

Квалификационная (пробная) работа.

Опыт выполнения квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, с целью определения соответствия полученных знаний, умений и навыков настоящей программе и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 квалификационный разряд по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики».

2.3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Программы повышения квалификации по профессии

«Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 разряд

№ п/п	Название раздела, модуля*	Количество часов			Форма контроля
		Всего, в том числе	Теоретические занятия	Практические занятия	
1.	**Теоретическое обучение**	**8**	**7,5**	**0,5**	**Итоговая аттестация**
1.1.	Модуль 1 «Общетехнические дисциплины»	2	1,5	0,5	Промежуточная аттестация
1.2.	Модуль 2 «Специальные дисциплины»	6	6	-	Промежуточная аттестация
2.	**Производственное обучение**	**8**	-	**8**	
2.1.	Производственная практика	8	-	8	
3.	**Итоговая аттестация**	**8**	-	-	Квалификационный экзамен
	ИТОГО:	24			

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебные занятия организованы в течение всего календарного года с учетом выходных и праздничных нерабочих дней в режиме 5-дневной учебной недели. Учебным годом в НЧОУ ДПО «УЭЦ «СТРОИТЕЛЬ» считается календарный год с 1 января по 31 декабря. Ежедневная учебная нагрузка составляет, как правило, 8-9 академических часов. По согласованию с заказчиком образовательных услуг допускается проведение занятий в выходные и праздничные дни, а также изменение ежедневной учебной нагрузки.

Недели	1 неделя		
Дни	1	2	3
количество часов	8	8	8
вид занятий	ТЗ/ПЗ/ ПА/З	ПП	ИА

ТЗ – теоретические занятия
ПЗ – практические занятия
З – зачет
ПА – промежуточная аттестация

ПП – производственная практика

ИА– итоговая аттестация

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛОВ (МОДУЛЕЙ)

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы повышения квалификации по профессии
«Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики»
2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 разряд

п/п	Наименование разделов и дисциплин*	Всего часов	В том числе:		Обучение с использованием ДОТ, ЭО**	Формы контроля
			ТЗ	ПЗ		
1	**Модуль 1 Общетехнические дисциплины**	**2**	**1,5**	**0,5**	**2**	**Промежуточная аттестация**
1.1	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	1	1	-	1	
1.2	Производственная санитария и охрана окружающей среды	1	0,5	0,5	1	
2	**Модуль 2 Специальные дисциплины**	**6**	**4**	**-**	**6**	**Промежуточная аттестация**
2.1	Заземление нейтрали в сетях. Заземляющие устройства, перенапряжения, высоковольтные испытания	1	1	-	1	
2.2	АСУ. Цифровые терминалы. Электрооборудование выше 1000 В. Система возбуждения	1	1	-	1	

	генераторов. Организация ремонтно-восстановительных работ.					
2.3	Релейная защита и автоматика. Типы реле и устройства релейной защиты, установки. Назначение и устройство цифровых осциллографов для записи аварийных процессов, фиксирующих приборов	1	1	-	1	
2.4	Характерные неисправности и повреждения в устройствах, их предупреждение и устранение аппаратуры релейной защиты и автоматики	1	1	-	1	
	Зачет	2	-	-	2	**Тестирование**
	Итого:	**8**	**5,5**	**0,5**	**8**	

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы повышения квалификации по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 разряд

Модуль 1. Общетехнические дисциплины

Тема 1.1 Общие требования промышленной безопасности и охраны труда

Основные термины и понятия трудового законодательства. Понятие труда и его роль в жизни общества. Общественная организация труда. Трудовое право, как одна из ведущих отраслей российского права: понятие, цели, задачи, функции. Предмет трудового права: понятие, структура. Индивидуальные трудовые отношения: понятие, признаки, субъекты, основания возникновения, содержание. Отличие от гражданско-правовых отношений. Иные непосредственно связанные с трудовыми отношения: понятие, признаки, основания возникновения. Классификация иных непосредственно связанных с трудовыми отношений. Отличие от индивидуальных трудовых отношений. Метод трудового права: понятие и особенности. Место трудового права в системе смежных отраслей российского права (трудовое право и гражданское право, трудовое право и административное право и др.). Система трудового права как отрасли права. Система трудового права как науки и учебной дисциплины. Тенденции развития трудового права. Трудовое законодательство Российской Федерации. Законодательство Российской Федерации об охране труда. Основные права и обязанности работника. Определение трудового контракта. Основные права и обязанности работодателя. Регулирование трудовых отношений. Коллективный договор.

Тема 1.2 Производственная санитария и охрана окружающей среды

Основы законодательства по охране труда и промышленной безопасности. Условия труда, причины травматизма. Производственная санитария. Первая помощь при несчастных случаях. Безопасность труда во время осуществления работ по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей. Требования к оборудованию, инструменту. Работа в замкнутом пространстве. Защита органов зрения, защита от теплового излучения. Защита от вредных воздействий. Защита головы тела. Электробезопасность при выполнении работ. Требования безопасности по окончании работы. Требования к спецодежде, обуви. Меры защиты от поражения электрическим током. Средства индивидуальной защиты. Пожарная безопасность при выполнении работ. Меры охраны окружающей среды.

Практикум по оказанию первой помощи пострадавшему.

Промежуточная аттестация по модулю 1.

Модуль 2. Специальные дисциплины

Тема 2.1. Заземление нейтрали в сетях. Заземляющие устройства, перенапряжения, высоковольтные испытания

Понятие заземления. Заземление нейтрали в сетях как способ устройства нейтрали сети, при котором нейтраль либо изолирована, либо в неё включено дополнительное оборудование: реактор, резистор или их комбинация, изменяющее величину тока однофазного замыкания на землю. Виды заземлений нейтрали, которые используются в сетях до 1 кВ, в том числе: Система TN (нейтраль источника питания напрямую соединена с землёй, при этом обеспечивается низкое сопротивление между нейтралью и землёй, обязательно используется защитный проводник (PE); Система TT (нейтраль источника питания глухозаземлена, а открытые проводящие части оборудования заземлены заземляющим устройством, электрически несвязанным с нейтралью источника); Система IT (нейтраль генератора или трансформатора изолирована или заземлена через устройства с высоким сопротивлением, а открытые проводящие части заземлены независимо). Виды заземлений нейтрали, которые используются в сетях от 1 кВ, в том числе: сети с изолированной нейтралью (нейтральная точка источника питания не присоединена к заземляющему устройству, обмотки соединены в треугольник, и нулевая точка отсутствует, применяется на напряжение 3–35 кВ); сети с эффективно-заземлённой нейтралью (используется в сетях напряжением выше 110 кВ; в этой системе контур заземления выполняется с учётом протекания больших токов, что делает его сложным и дорогим); сети с нейтралью, заземлённой через резистор или реактор (применяется в сетях 3–35 кВ; используется для уменьшения величины токов). Правила выбора заземления нейтрали в зависимости от факторов, включая требования к безопасности, условия эксплуатации, типы оборудования и уровни напряжения. Понятие заземляющего устройства. Функции заземляющих устройств, обеспечивающих различные эксплуатационные функции электроустановок, в том числе: действие релейных защит от замыкания на землю; действие защит от перенапряжений; отвод в грунт токов молнии; отвод рабочих токов; защита изоляции низковольтных цепей и оборудования; снижение электромагнитных влияний на вторичные цепи; защита подземного оборудования и коммуникаций от токовых перегрузок. Принципы воздействия перенапряжения на изоляцию первичного и вторичного оборудования (согласно классу напряжения). Заземляющие устройства молниеотводов и ограничителей перенапряжений. Высоковольтные испытания как способ проверки под повышенным напряжением силовых кабелей, электрооборудования подстанций и других энергетических объектов. Основная цель и задачи высоковольтных испытаний, в том числе: избежание перегрузок и механических повреждений электрооборудования, обеспечение его безаварийной работы и долгого срока службы. Виды высоковольтных испытаний, в том числе: визуальный осмотр электроустановок; проверка силовых трансформаторов; испытания оборудования

распределительных устройств; определение характеристик заземляющих устройств; контроль состояния кабельных линий, поиск мест повреждения; тепловизионная проверка аппаратов и контактных соединений; определение сопротивления изоляции кабельных линий и электропроводок; проверка изоляции двигателей, генераторов и прочих силовых вращающихся машин; испытание высоковольтных вводов; измерение частичных разрядов в изоляции оборудования; в сетях с изолированной нейтралью — контроль ёмкостных токов замыкания на землю; испытание вторичных цепей; проверка устройств РЗиА; контроль сборных и соединительных шин; проверка выключателей нагрузки, разъединителей.

Тема 2.2. АСУ. Цифровые терминалы. Электрооборудование выше 1000 В. Система возбуждения генераторов. Организация ремонтно-восстановительных работ

АСУ (автоматизированная система управления) как комплекс технических и программных решений, предназначенных для автоматизации процессов управления объектами различной сложности, обеспечивающих сбор, обработку, передачу и анализ данных, а также управление процессами в режиме реального времени. Основная цель и задачи внедрения АСУ, в том числе: повышение эффективности управления, минимизация затрат и улучшение контроля за процессами. Основные задачи АСУ: сбор, обработка и анализ большого массива данных для эффективного менеджмента и планирования стратегии дальнейшего развития компании; оценка состояния оборудования, выявление проблем в его работе, благодаря чему можно предупредить нарушения технологических процессов и избежать аварии; улучшение эффективности производства за счёт повышения производительности, оптимизации планирования, снижения сопутствующих затрат; минимизация рисков, связанных с человеческим фактором; формирование отчётов за заданный промежуток времени. Область применения АСУ в различных отраслях промышленности, энергетики, транспорта и других сферах. Состав АСУ: информационное обеспечение (базы данных, системы сбора и хранения информации); программное обеспечение (алгоритмы управления, аналитика, интерфейсы пользователя, искусственный интеллект); техническое обеспечение (датчики, контроллеры, серверы, сети, облачные платформы); организационное обеспечение (методы управления, схемы взаимодействия, обучение персонала); правовое обеспечение (регламенты, ГОСТы, нормативные акты, политика безопасности данных). Понятие цифрового терминала как устройства, выполняющего различные функции в рамках АСУ, в том числе: управление коммутационными

аппаратами (терминалы могут управлять ими как в режиме местного управления, так и по системе телеуправления); сигнализация (терминалы обеспечивают различные виды сигнализации: индикацию текущего положения коммутационных аппаратов, аварийную, предупредительную и другие); функциональная диагностика (терминалы регистрируют механический ресурс, контролируют время срабатывания и готовность к выполнению очередной операции); измерение электрических величин (в терминалах измеряются действующие значения тока и напряжения, которые используются для расчёта других необходимых величин). Примеры и правила использования цифровых терминалов в системах, связанных с автоматизацией в электрических подстанциях. Электрооборудование выше 1000 В (высоковольтное оборудование) как комплекс электрических устройств и механизмов, которые рассчитаны на работу с высоким напряжением и выполняют коммутацию, преобразование и распределение электроэнергии постоянного или переменного тока. Основные виды высоковольтного оборудования: масляные и сухие трансформаторы; комплектные трансформаторные подстанции (КТП); силовые конденсаторы; камеры секционные односторонние (КСО); разъединители для разрыва цепи, токоограничивающие реакторы, вентильные разрядники; нелинейные ограничители напряжения (ОПН); резисторы управляемые вакуумные (РУВ); комплектные распределительные устройства (КРУ); различные генераторы, приборы, пульты управления, специальные выключатели (воздушные, элегазовые) и другие. Основные технические характеристики, особенности высоковольтного электрооборудования, в том числе: увеличенная масса, габариты, сложная автоматика. Требования к уровню квалификации персонала, обслуживающего высоковольтное электрооборудование. Область применения высоковольтного электрооборудования, в том числе: на крупных промышленных объектах с большим числом потребителей энергии, в электроэнергетическом комплексе, в химической и металлургической промышленности, в научных и медицинских учреждениях и других сферах. Охрана труда и техника безопасности при работе с высоковольтным оборудованием. Система возбуждения генератора (обмотка ротора, возбудитель, регуляторы напряжения и тока возбуждения). Принцип системы возбуждения как процесс преобразования переменного тока в постоянный. Основные функции системы возбуждения генератора: первичное возбуждение ротора для начала работы; поддержание холостого хода; сохранение заданных параметров для поддержания работы автономной энергосистемы, плавное регулирование напряжения; обеспечение синхронизации для включения в сеть, чтобы нарастание напряжения происходило с достаточной скоростью; форсирование возбуждения по току и по напряжению; разгрузка при

непредвиденных режимах, перегрузках; торможение вращающихся частей для остановки; гашение генераторного поля на случай аварии. Группы систем возбуждения в зависимости от источника энергии, используемого для питания обмотки возбуждения: электромашинное возбуждение с использованием генератора постоянного тока; электромашинное возбуждение с использованием генератора переменного тока с преобразованием этого тока в постоянный; самовозбуждение путём преобразования части электрической энергии переменного тока генератора в энергию постоянного тока возбуждения. Типы систем возбуждения генераторов: независимое возбуждение (для него необходим внешний источник постоянного тока, подающий питание на обмотку ротора); самовозбуждение (обмотка ротора питается от выводов самого генерирующего устройства через щётки с токосъёмными кольцами); тиристорный метод (система содержит тиристоры, обеспечивающие плавное изменение напряжения, подаваемого на обмотку ротора); бесщёточный тип (исключает наличие механической связи между внешним источником питания и обмоткой ротора). Система возбуждения генератора SHUNT: особенности, отличия, область применения, принцип действия. Организация ремонтно-восстановительных работ электрооборудования, основные этапы: технический аудит состояния электрооборудования (составление детального перечня выявленных дефектов и неисправностей, опираясь на данные текущего мониторинга и результаты предыдущих осмотров); разработка плана-графика проведения ремонтных работ с учетом ряда факторов (сезонность производства, загрузка оборудования, наличие необходимых запасных частей и комплектующих, квалификация ремонтного персонала); документальная подготовка (оформление пакета документов: наряда-допуска на производство работ, акта готовности оборудования к ремонту, дефектной ведомости, графика отключения и включения оборудования); техническая подготовка (проверка наличия всех необходимых инструментов, приспособлений и средств защиты; испытание и поверка измерительных приборов, которые будут использоваться при ремонте); подготовка резервных источников питания (если это предусмотрено технологическим процессом). Порядок подготовки и реализации каждого этапа. Требования к инструментам и оборудованию, необходимому для проведения ремонтно-восстановительных работ. Требования к персоналу (к уровню его квалификации), осуществляющему ремонтно-восстановительные работы. Техника безопасности. Правила пожарной безопасности при осуществлении ремонтно-восстановительных работ. Особенности организации ремонтно-восстановительных работ в зависимости от типа электрооборудования. Работа с силовыми трансформаторами (основные правила и принципы, техника безопасности). Вывод в ремонт распределительных устройств (правила

обеспечения надёжного резервирования электроснабжения потребителей). Правила проведения работ по восстановлению кабельных линий. Принципы работы с оборудованием, находящимся под давлением или содержащим опасные вещества.

Тема 2.3. Релейная защита и автоматика. Типы реле и устройства релейной защиты, установки. Назначение и устройство цифровых осциллографов для записи аварийных процессов, фиксирующих приборов

Понятие релейной защиты как комплекса устройств, предназначенных для быстрого, автоматического выявления и отделения от электроэнергетической системы повреждённых элементов в аварийных ситуациях с целью обеспечения нормальной работы всей системы. Основные функции релейной защиты, в том числе: автоматическое выявление повреждённого элемента с последующей его локализацией; автоматическое выявление ненормального режима с принятием мер для его устранения. Причины и последствия нарушения нормального режима. Релейная защита как основной вид электрической автоматики, без которой невозможна нормальная работа энергосистем. Функции реле релейной защиты, в том числе: обеспечение постоянного отслеживания состояния элементов энергосистемы. Устройства релейной защиты и автоматики: электрические, механические и тепловые реле. Типы реле релейной защиты: основные реле (реагируют на изменение контролируемых величин - ток, напряжение, мощность, частота, сопротивление и т. д.); вспомогательные реле (управляются другими реле, выполняют функции введения выдержки времени, размножения контактов, передачи команд от одних реле к другим); сигнальные (указательные) реле (фиксируют действие защиты и управляют звуковыми и световыми сигналами). Устройства релейной защиты. Дистанционная защита (ДЗ) на сложных объектах: принципы действия, особенности, область применения. Понятие дифференциальной токовой защиты: принцип действия. Дифференциально-фазная защита (ДФЗ) как способ проверки фаз по краям линии питания. Защита минимального напряжения. Защита максимального напряжения. Логическая защита шин (ЛЗШ), ее основная цель и задачи, в том числе: отключить короткое замыкание на шинах РУ за минимально возможное время, ограничивающееся только собственным временем срабатывания электронной части терминала. Максимальная токовая защита (МТЗ): принцип действия. Понятие направленной максимальной токовой защиты. Классификация и разделение релейной защиты согласно основным признакам: по способу подключения (первичная и вторичная); по функциональным признакам (логические и измерительные); по типу исполнения (электронные и электромеханические); по

способу воздействия (прямое или косвенное). Понятие цифрового осциллографа как прибора для анализа параметров сигналов в электронных схемах. Основное предназначение цифрового осциллографа, в том числе: осуществление визуальных наблюдений и измерений характеристик амплитуды и частоты входящих электросигналов за определённый период времени с возможностью запоминать эти данные в цифровом формате. Перечень функций цифровых осциллографов, в том числе: наблюдение входных сигналов в реальном времени; выполнение различных математических функций с сигналами: усреднение, сложение и вычитание, растягивание фрагментов записанного в память сигнала во времени и другие; возможность анализа дополнительных параметров (период, частота, длительность положительного и отрицательного импульсов, длительность фронта, длительность спада, максимум, минимум и размах сигнала и другие). Совместимость цифровых осциллографов с внешними датчиками. Устройство цифрового осциллографа. Технические характеристики цифрового осциллографа (понятия полосы пропускания, частоты дискретизации, глубины памяти). Двухканальные цифровые осциллографы. Многоканальные устройства. Особенности и область применения.

Тема 2.4. Характерные неисправности и повреждения в устройствах, их предупреждение и устранение аппаратуры релейной защиты и автоматики

Перечень характерных неисправностей и повреждений устройств релейной защиты и автоматики. Внутренние неисправности: нарушение изоляции и (или) механические повреждения. Причины нарушения изоляции: превышение номинальных величин, на которые рассчитано устройство, нагрев, нарушение герметичности, попадание пыли. Причины механических повреждений: вибрация, коррозия, механические воздействия, «усталость» металла механических элементов. Неисправности цепей вторичной коммутации (нарушение изоляции проводов, отгорание проводов от клемм вследствие плохого контакта, обрыв проводов). Перегорание предохранителей или отключение автоматических выключателей в цепях трансформаторов напряжения или питания устройств релейной защиты оперативным током. Обрыв цепи отключения выключателя или другого коммутационного аппарата: причины, правила устранения. Повреждение индивидуальных блоков питания, зарядных устройств конденсаторов и самих конденсаторов в цепи отключения выключателя, отделителя, короткозамыкателя: причины, основные этапы предотвращения повреждений. Правила и примеры предупреждения неисправностей, в том числе: осуществление регулярных осмотров устройств релейной защиты и автоматики; проверка исправности и готовности к действию

оборудования. Наладка релейной защиты: основные принципы, правила, техника безопасности. Требования к персоналу, осуществляющему осмотр и диагностику релейной защиты и автоматики. Правила и порядок устранения неисправностей в зависимости от их вида. Перечень действий при перегорании предохранителей или отключении автоматических выключателей . Порядок действий диспетчера при обрыве цепей отключения выключателя или другого коммутационного аппарата. Порядок действий диспетчера при повторном отключении автоматического выключателя или перегорании вставок в цепи питания только одной из нескольких релейных защит одного присоединения. Повреждение выпрямителей, питающих цепи включения электромагнитных приводов: этапы отключения устройства.

Промежуточная аттестация по модулю 2.

Аттестация по теоретическому обучению (зачет).

УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Учебно-тематический план производственной практики «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 2 разряд (по программе повышения квалификации)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда	0,5
2	Разборка и сборка реле простых электрических средств измерений и аппаратуры постоянного и переменного тока, механической части простых реле и средств измерений	1
3	Промывка и чистка узлов и деталей средств измерений и аппаратуры, чистка контактов и контактных поверхностей	0,5
4	Выполнение простых слесарных операций по обработке деталей с опиловкой под размер, маркировка и простая окраска поверхностей красками, антикоррозионная смазка деталей	1
5	Ремонт и техническое обслуживание простой аппаратуры релейной защиты и автоматики, установка на стендах средств измерений и подключение их для проверки под руководством электромонтера более высокой	1

	квалификации	
6	Пробная квалификационная работа	4
	ИТОГО	8

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы повышения квалификации по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 2 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Разборка и сборка реле простых электрических средств измерений и аппаратуры постоянного и переменного тока, механической части простых реле и средств измерений

Самостоятельная разборка и сборка реле простых электрических средств измерений и аппаратуры постоянного и переменного тока, механической части простых реле и средств измерений.

Тема 3. Промывка и чистка узлов и деталей средств измерений и аппаратуры, чистка контактов и контактных поверхностей

Практический опыт промывки и чистки узлов и деталей средств измерений и аппаратуры, чистки контактов и контактных поверхностей.

Тема 4. Выполнение простых слесарных операций по обработке деталей с опиловкой под размер, маркировка и простая окраска поверхностей красками, антикоррозионная смазка деталей

Самостоятельное выполнение простых слесарных операций по обработке деталей с опиловкой под размер, маркировка и простая окраска поверхностей красками, антикоррозионная смазка деталей.

Тема 5. Ремонт и техническое обслуживание простой аппаратуры релейной защиты и автоматики, установка на стендах средств измерений и подключение их для проверки под руководством электромонтера более высокой квалификации

Отработка практических навыков по ремонту и техническому обслуживанию простой аппаратуры релейной защиты и автоматики, установке на стендах средств измерений и подключению их для проверки под руководством электромонтера более высокой квалификации.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 3 разряд (по программе повышения квалификации)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	0,5
2	Разборка, ревизия ремонт аппаратуры несложных защит и наладка простых защит	1
3	Определение элементарных неисправностей аппаратуры и их устранение	0,5
4	Монтаж всех типов предохранителей в приводах и на панелях	1
5	Разборка, ревизия и ремонт автоматических выключателей, просты реле, обработка по чертежу изоляционных материалов, выполнение несложных работ по чертежам, схемам, эскизам и составление эскизов, схем и чертежей на простые детали. Работы со всей поверочной и измерительной аппаратурой	1
6	Пробная квалификационная работа	4
	ИТОГО	8

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы повышения квалификации по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 3 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Разборка, ревизия ремонт аппаратуры несложных защит и наладка простых защит

Самостоятельная разборка, ревизия ремонт аппаратуры несложных защит и наладка простых защит.

Тема 3. Определение элементарных неисправностей аппаратуры и их устранение

Опыт определения элементарных неисправностей аппаратуры и их устранение

Тема 4. Монтаж всех типов предохранителей в приводах и на панелях

Практический опыт монтажа всех типов предохранителей в приводах и на панелях.

Тема 5. Разборка, ревизия и ремонт автоматических выключателей, просты реле, обработка по чертежу изоляционных материалов, выполнение несложных работ по чертежам, схемам, эскизам и составление эскизов, схем и чертежей на простые детали. Работы со всей поверочной и измерительной аппаратурой

Самостоятельная разборка, ревизия и ремонт автоматических выключателей, просты реле, обработка по чертежу изоляционных материалов, выполнение несложных работ по чертежам, схемам, эскизам и составление эскизов, схем и чертежей на простые детали. Практические навыки работы со всей поверочной и измерительной аппаратурой.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 4 разряд (по программе повышения квалификации)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда	0,5
2	Разборка, ревизия, сборка, техническое обслуживание и устранение дефектов оборудования, смонтированного на панелях релейной защиты средней сложности	1
3	Ремонт и регулирование реле средней сложности со вскрытием реле, устранением дефектов механизма кинематики, электрической схемы, регулированием, балансировкой, заменой деталей. Частичный ремонт устройств сложных релейных защит	0,5
4	Ремонт и техническое обслуживание комплектных испытательных устройств для проверки защит средней сложности, устройств электромагнитной и электромеханической блокировки	1
5	Сборка испытательных схем для проверки, наладки релейных защит средней сложности и устройств автоматики, измерительных трансформаторов, приводов масляных выключателей и испытания изоляции цепей вторичной коммутации	1
6	Пробная квалификационная работа	4
	ИТОГО	8

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы повышения квалификации по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 4 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Разборка, ревизия, сборка, техническое обслуживание и устранение дефектов оборудования, смонтированного на панелях релейной защиты средней сложности

Самостоятельная разборка, ревизия, сборка, техническое обслуживание и устранение дефектов оборудования, смонтированного на панелях релейной защиты средней сложности

Тема 3. Ремонт и регулирование реле средней сложности со вскрытием реле, устранением дефектов механизма кинематики, электрической схемы, регулированием, балансировкой, заменой деталей. Частичный ремонт устройств сложных релейных защит

Практические навыки ремонта и регулирования реле средней сложности со вскрытием реле, устранением дефектов механизма кинематики, электрической схемы, регулированием, балансировкой, заменой деталей. Опыт проведения частичного ремонта устройств сложных релейных защит

Тема 4. Ремонт и техническое обслуживание комплектных испытательных устройств для проверки защит средней сложности, устройств электромагнитной и электромеханической блокировки

Самостоятельный ремонт и техническое обслуживание комплектных испытательных устройств для проверки защит средней сложности, устройств электромагнитной и электромеханической блокировки

Тема 5. Сборка испытательных схем для проверки, наладки релейных защит средней сложности и устройств автоматики, измерительных трансформаторов, приводов масляных выключателей и испытания изоляции цепей вторичной коммутации

Опыт сборки испытательных схем для проверки, наладки релейных защит средней сложности и устройств автоматики, измерительных трансформаторов, приводов масляных выключателей и испытания изоляции цепей вторичной коммутации.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 5 разряд (по программе повышения квалификации)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	0,5
2	Разборка, ремонт, сборка, техническое обслуживание сложных защит: электродвигателей, генераторов, трансформаторов, синхронных компенсаторов, кабельных сетей и высоковольтных линий электропередачи	0,5
3	Составление дефектных ведомостей на приборы, аппаратуру релейной защиты и автоматики	1
4	Сложные ремонтные и сборочные работы механической и электрической части реле, приборов и устройств автоматики, механизма кинематики с заменой всех изношенных деталей с использованием точного мерительного инструмента и приспособлений	1
5	Проверка, ремонт и наладка контрольных установок, контактно-релейной аппаратуры. Испытание и наладка отдельных элементов устройств релейной защиты и автоматики (РЗА) на интегральных микросхемах (ИМС)	0,5
6	Проверка и снятие характеристик релейных защит генераторов, трансформаторов, кабельных и воздушных линий электропередачи, сборка сложных испытательных схем для проверки и наладки релейных защит и устройств автоматики под руководством инженера или мастера	0,5
7	Пробная квалификационная работа	4
	ИТОГО	8

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы повышения квалификации по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 5 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Разборка, ремонт, сборка, техническое обслуживание сложных защит: электродвигателей, генераторов, трансформаторов, синхронных компенсаторов, кабельных сетей и высоковольтных линий электропередачи

Самостоятельная разборка, ремонт, сборка, техническое обслуживание сложных защит: электродвигателей, генераторов, трансформаторов, синхронных компенсаторов, кабельных сетей и высоковольтных линий электропередачи.

Тема 3. Составление дефектных ведомостей на приборы, аппаратуру релейной защиты и автоматики

Опыт составления дефектных ведомостей на приборы, аппаратуру релейной защиты и автоматики.

Тема 4. Сложные ремонтные и сборочные работы механической и электрической части реле, приборов и устройств автоматики, механизма кинематики с заменой всех изношенных деталей с использованием точного мерительного инструмента и приспособлений

Самостоятельный опыт проведения сложных ремонтных и сборочных работ механической и электрической части реле, приборов и устройств автоматики, механизма кинематики с заменой всех изношенных деталей с использованием точного мерительного инструмента и приспособлений.

Тема 5. Проверка, ремонт и наладка контрольных установок, контактно-релейной аппаратуры. Испытание и наладка отдельных

элементов устройств релейной защиты и автоматики (РЗА) на интегральных микросхемах (ИМС)

Самостоятельная проверка, ремонт и наладка контрольных установок, контактно-релейной аппаратуры. Испытание и наладка отдельных элементов устройств релейной защиты и автоматики (РЗА) на интегральных микросхемах (ИМС).

Тема 6. Проверка и снятие характеристик релейных защит генераторов, трансформаторов, кабельных и воздушных линий электропередачи, сборка сложных испытательных схем для проверки и наладки релейных защит и устройств автоматики под руководством инженера или мастера

Практический опыт проверки и снятия характеристик релейных защит генераторов, трансформаторов, кабельных и воздушных линий электропередачи, сборка сложных испытательных схем для проверки и наладки релейных защит и устройств автоматики под руководством инженера или мастера

Квалификационная (пробная) работа.

Опыт выполнения квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 6 разряд (по программе повышения квалификации)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	0,5
2	Выявление и устранение дефектов, причин и степени износа деталей особо сложной аппаратуры релейной защиты и автоматики. Ремонт электронной аппаратуры	0,5
3	Выявление неисправностей и выполнение сложных работ по ремонту механической и электрической части реле, блоков высокочастотных защит, приборов и аппаратов. Реставрация сложных деталей. Монтаж панелей особо сложных защит	1

4	Работа с электронно-измерительной аппаратурой, осциллографами, высокочастотными измерителями и генераторами. Наладка и ремонт сложной поверочной аппаратуры	1
5	Сборка сложных схем для проведения специальных нетиповых испытаний релейной защиты и автоматики. Применение и обслуживание комплексных устройств для проверки релейной защиты и автоматики	0,5
6	Проверка особо сложных релейных защит и устройств автоматики под руководством инженера или мастера	0,5
7	Пробная квалификационная работа	4
	ИТОГО	8

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы повышения квалификации по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 6 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Выявление и устранение дефектов, причин и степени износа деталей особо сложной аппаратуры релейной защиты и автоматики. Ремонт электронной аппаратуры

Приобретение практических навыков выявления и устранения дефектов, причин и степени износа деталей особо сложной аппаратуры релейной защиты и автоматики. Самостоятельный ремонт электронной аппаратуры.

Тема 3. Выявление неисправностей и выполнение сложных работ по ремонту механической и электрической части реле, блоков

высокочастотных защит, приборов и аппаратов. Реставрация сложных деталей. Монтаж панелей особо сложных защит

Практический опыт выявления неисправностей и выполнения сложных работ по ремонту механической и электрической части реле, блоков высокочастотных защит, приборов и аппаратов. Реставрация сложных деталей. Опыт монтажа панелей особо сложных защит.

Тема 4. Работа с электронно-измерительной аппаратурой, осциллографами, высокочастотными измерителями и генераторами. Наладка и ремонт сложной поверочной аппаратуры

Самостоятельная работа с электронно-измерительной аппаратурой, осциллографами, высокочастотными измерителями и генераторами. Практический опыт наладки и ремонта сложной поверочной аппаратуры

Тема 5. Сборка сложных схем для проведения специальных нетиповых испытаний релейной защиты и автоматики. Применение и обслуживание комплексных устройств для проверки релейной защиты и автоматики

Самостоятельная сборка сложных схем для проведения специальных нетиповых испытаний релейной защиты и автоматики. Опыт применения и обслуживания комплексных устройств для проверки релейной защиты и автоматики.

Тема 6. Проверка особо сложных релейных защит и устройств автоматики под руководством инженера или мастера

Опыт проверки особо сложных релейных защит и устройств автоматики под руководством инженера или мастера.

Квалификационная (пробная) работа.

Опыт выполнения квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 7 разряд (по программе повышения квалификации)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	0,5

2	Ремонт сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, проверочных комплексных устройств и поверочных автоматических установок	2
3	Наладка сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, проверочных комплексных устройств и поверочных автоматических установок	1,5
4	Пробная квалификационная работа	4
	ИТОГО	8

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы повышения квалификации по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 7 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Ремонт сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, проверочных комплексных устройств и поверочных автоматических установок

Самостоятельный ремонт сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, проверочных комплексных устройств и поверочных автоматических установок.

Тема 3. Наладка сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, проверочных комплексных устройств и поверочных автоматических установок

Самостоятельная наладка сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, проверочных комплексных устройств и поверочных автоматических установок.

Квалификационная (пробная) работа.

Опыт выполнения квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 8 разряд (по программе повышения квалификации)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	0,5
2	Ремонт особо сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, и по наладке и ремонту новых малосерийных образцов аппаратуры	2
3	Наладка особо сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, и по наладке и ремонту новых малосерийных образцов аппаратуры	1,5
4	Пробная квалификационная работа	4
	ИТОГО	8

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы повышения квалификации по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики» 8 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями

работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Ремонт особо сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, и по наладке и ремонту новых малосерийных образцов аппаратуры

Самостоятельный ремонт особо сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, и по наладке и ремонту новых малосерийных образцов аппаратуры.

Тема 3. Наладка особо сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, и по наладке и ремонту новых малосерийных образцов аппаратуры

Самостоятельная наладка особо сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, и по наладке и ремонту новых малосерийных образцов аппаратуры.

Квалификационная (пробная) работа.

Опыт выполнения квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, с целью определения соответствия полученных знаний, умений и навыков настоящей программе и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 квалификационный разряд по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики».

3. ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Нормативно-правовая база

1.Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2. Постановление Правительства РФ от 25.02.2000 N 163 «Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе восемнадцати лет»;

3. Приказу Минтруда России от 21.11.2023 N 817н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» (Зарегистрировано в Минюсте России 30.11.2023 N 76179);

4. «ГОСТ 12.0.230.1-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Руководство по применению ГОСТ 12.0.230-2007»;

5. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;

6. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

7. Приказ МЧС России от 31.07.2020 N 582 «Об утверждении свода правил «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования»;

8. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ;

9. «Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями», утверждены приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27.11.2020 №835н;

10. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.10.2021 №772н «Об утверждении основных требований к порядку разработки и содержанию правил и инструкций по охране труда, разрабатываемых работодателем»;

11. Федеральный закон от 26.03.2003 №35-ФЗ «Об электроэнергетике»;

12. Приказ Минэнерго РФ от 08.07.2002 N 204 «Об утверждении глав Правил устройства электроустановок»;

13. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации»;

14. Приказ Минздрава России от 03.05.2024 N 220н «Об утверждении Порядка оказания первой помощи» (Зарегистрировано в Минюсте России 31.05.2024 N 78363);

15. Приказ Минтруда России от 15.12.2020 N 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2020 N 61957);

16. Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

17. Правила выдачи разрешений на допуск в эксплуатацию энергопринимающих установок потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, объектов электросетевого хозяйства, объектов теплоснабжения и теплопотребляющих установок (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 30 января 2021 г. №85);

18. Приказ Минэнерго России от 20.05.2003 N 187 «Об утверждении глав правил устройства электроустановок»;

19. Приказ Минэнерго России от 12.08.2022 N 811 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» (Зарегистрировано в Минюсте России 07.10.2022 N 70433).

3.2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Некоммерческое частное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-экспертный центр «Строитель»

Учебные классы (большой и малый), типовой проект, форма владения – аренда, арендодатель – ООО «Инком».

г. Екатеринбург, ул. Бажова, 193, офис 173.

Электронное обучение проходит на портале дистанционного обучения https://dpo.education/

Для теоретической подготовки слушателей и практических занятий.

Оборудование учебных классов: большой учебный класс, площадью 60 м², с общим количеством посадочных мест 32; малый учебный класс, площадью 10 м², с общим количеством посадочных мест 8

Наименование учебного оборудования и технических средств обучения	Единица измерения	Количество
Большой учебный класс		
Демонстрационная интерактивная доска	шт	1

Имитатор ранений и поражений	комплект	1
Кулер для воды	шт	1
Ноутбук Dell	шт	1
Огнетушитель углекислотный ОУ-3	шт	3
Стенд напольный	шт	1
Стол письменный СП-03	шт	1
Рабочее учебное место (Стул Самба/хром)	комплект	33
Тренажер-манекен взрослого	шт	1
Робот-тренажер Гоша-01 2010	шт	1
Кондиционер Panasonic	шт	1
Проектор Epson EB	шт	1
Шкаф для одежды	шт	2
Плакаты для демонстраций по направлениям подготовки:	комплект	8

Требования к квалификации преподавателя дополнительного профессионального образования

№ п/п	Наименование требований	Содержание требований
1.	Требования к образованию и обучению	Среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование - бакалавриат, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю). Дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования (программ подготовки специалистов среднего звена) или высшего образования (бакалавриата) - профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю). При отсутствии педагогического образования - дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования и (или) профессионального обучения; дополнительная профессиональная программа может быть освоена после трудоустройства. Педагогические работники обязаны проходить в установленном законодательством Российской

		Федерации порядке обучение и проверку знаний и навыков в области охраны труда, оказание первой помощи. Рекомендуется обучение по дополнительным профессиональным программам по профилю педагогической деятельности не реже одного раза в три года.
2.	Особые условия допуска к работе	Отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью, установленных законодательством Российской Федерации.

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы проводится посредством текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.

Текущий контроль осуществляется преподавателем в ходе повседневной учебной работы и проводится, как правило, в форме опроса в пределах обычных организационных форм учебных занятий.

Лицам, успешно освоившим программу подготовки, переподготовки и повышения квалификации выдается свидетельство о профессии рабочего (должности служащего) установленного образца.

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, установленном локальными нормативными актами НЧОУ ДПО «УЭЦ «Строитель».

5. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Освоение ОППО завершается итоговой аттестацией слушателей в форме квалификационного экзамена.

Лицам, успешно освоившим ОППО и прошедшим итоговую аттестацию, выдается свидетельство о профессии рабочего, служащего установленного образца.

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть ОППО и (или) отчисленным из образовательной организации (организации, осуществляющей образовательную деятельность), выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому организацией.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Примерные темы итоговых квалификационных работ

1. Общие понятия о назначении релейной защиты.
2. Источники и схемы питания постоянного и переменного оперативного тока.
3. Основные параметры и схемы включения полупроводниковых приборов (диоды, транзисторы, тиристоры).
4. Назначение автоматического повторного включения линий электропередачи, трансформаторов и шин подстанций.
5. Понятие о переходных режимах, устойчивости и качаниях в энергосистемах в.
6. Методы сложных электрических расчетов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ
по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики»

№п/п	Вопросы и варианты ответов
1.	**Что означает понятие охрана труда?**
а	Система организационно-технических мероприятий и средств, направленная на защиту работников от вредных и опасных производственных факторов;
б	Система сохранения здоровья работников в процессе трудовой деятельности;
в	**Система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.**
г	Личная ответственность за безопасность труда
2.	**Какие формы оплаты труда предусмотрены в Положении об организации заработной платы?**
а	**Сдельная и повременная оплата труда**
б	Прямая и косвенная оплата труда
в	Сдельная и прямая оплата труда
г	Косвенная и сдельная оплата труда
3.	**С какой периодичностью работники организации проходят повторный инструктаж?**
а	Не реже одного раза в месяц
б	Не реже одного раза в три месяца
в	**Не реже одного раза в шесть месяцев**
г	Не реже одного раза в двенадцать месяцев
4.	**Указательные знаки безопасности имеют следующий вид:**
а	**Прямоугольник с синей полосой по периметру, соответствующие символы черного цвета, нанесенные на белое поле знака**
б	Прямоугольник синего цвета с белым прямоугольником внутри знака с нанесенным
в	Квадрат по периметру, которого белая полоса, а на зеленом поле белого цвета обязывающие символы черного цвета

г	Форма круга с красной полосой по периметру, белым полем с нанесенным на нем черной краской соответствующего символа перечеркнутой красной полосой
5.	**Фактор производственной среды или трудового процесса, воздействие которого может привести к профессиональному заболеванию работника, – это…**
а	**вредный производственный фактор**
б	смертельный производственный фактор
в	опасный производственный фактор
г	радиационный производственный фактор
6.	**Каким законодательным актом устанавливается право работника на труд в РФ?**
а	Федеральным законом от 10.01.2002 N 7-ФЗ
б	**Конституцией РФ**
в	Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.10.2021 №772н
г	Приказом Минтруда от 15.12.2020 №903н
7.	**Как называется оболочка провода, защищающая от утечки тока?**
а	**Изоляция**
б	Полимер
в	Покрытие
г	Заземление
8.	**Что понимается под потребителями электрической энергии?**
а	Организации, независимо от форм собственности и организационно-правовых форм
б	Технические устройства, предназначенные для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другой вид энергии
в	**Лица, приобретающие электрическую энергию для собственных бытовых и (или) производственных нужд**
г	Индивидуальные предприниматели
9.	**На какие электроустановки распространяются требования Правил устройства электроустановок?**
а	На электроустановки переменного тока напряжением до 380 кВ.
б	**На вновь сооружаемые и реконструируемые электроустановки постоянного и переменного тока напряжением до 750 кВ, в том числе на специальные электроустановки**

в	На электроустановки постоянного и переменного тока напряжением до 750 кВ
г	На все электроустановки.
10.	**Трансформаторы предназначены:**
а	для получения переменного тока
б	**для преобразования переменного тока**
в	для превращения постоянного тока в переменный
г	для превращения переменного тока в постоянный
11.	**Генератор постоянного тока смешанного возбуждения это генератор, имеющий:**
а	параллельную обмотку возбуждения
б	последовательную обмотку возбуждения
в	**параллельную и последовательную обмотки возбуждения**
г	особые обмотки возбуждения
12.	**Как делятся электроустановки по условиям электробезопасности?**
а	**Электроустановки напряжением до 1000 В и выше 1000 В.**
б	Электроустановки открытые и закрытые
в	Электроустановки с постоянным дежурным персоналом и без постоянного дежурного персонала
г	Электроустановки общего и специального назначения
13.	**Какие материалы относятся к группе материалов высокой проводимости?**
а	Тантал и рений
б	**Медь и алюминий**
в	Графит и пиролитический углерод
г	Цинк и хром
14.	**Какое количество кабелей допускается прокладывать в одной траншее?**
а	До восьми кабелей
б	До семи
в	**До шести**
г	До пяти
15.	**Какую функцию выполняет заземление?**
а	Защищает обмотки двигателя от большого тока в случаях короткого замыкания
б	**Защищает обслуживающий персонал от поражения электрическим током в случаях короткого замыкания**

в	Защищает электрические цепи от перегрева
г	Предохраняет оборудование от выхода из строя
16.	**Какой режим работы нейтрали может быть предусмотрен для электрических сетей напряжением 10 кВ?**
а	С глухозаземленной нейтралью.
б	С эффективно заземленной нейтралью.
в	**С изолированной нейтралью и с нейтралью, заземленной через дугогасящий реактор или резистор.**
г	Любой из перечисленных режимов.
17.	**В какой цвет окрашивают элементы оборудования принадлежащим фазам?**
а	Элементы оборудования, принадлежащие фазе А, окрашивают в красный цвет, фазы В – в зеленый и фазы С – в желтый
б	Элементы оборудования, принадлежащие фазе А, окрашивают в зеленый цвет, фазы В – в желтый и фазы С – в красный
в	**Элементы оборудования, принадлежащие фазе А, окрашивают в желтый цвет, фазы В – в зеленый и фазы С – в красный**
г	Элементы оборудования, принадлежащие фазе А, окрашивают в красный цвет, фазы В – в зеленый и фазы С – в желтый
18.	**Как классифицируются помещения в отношении опасности поражения людей электрическим током?**
а	Помещения без повышенной опасности, помещения с повышенной опасностью, опасные помещения, особо опасные помещения.
б	Помещения без повышенной опасности, помещения с повышенной опасностью, опасные помещения.
в	**Помещения без повышенной опасности, помещения с повышенной опасностью, особо опасные помещения.**
г	Неопасные помещения, помещения с повышенной опасностью, опасные помещения, особо опасные помещения.
19.	**В каком положении должен ожидать прибытия врачей пострадавший, находящийся в состоянии комы?**
а	**В положении «Лежа на животе»**
б	В положении «Лежа на спине»
в	В положении «Лежа на боку»
г	Все ответы верны
20.	**Что относится к первичным средствам пожаротушения?**
а	Только переносные и передвижные огнетушители, пожарные краны и средства обеспечения их использования

б	Только переносные и передвижные огнетушители
в	**Переносные и передвижные огнетушители, пожарные краны и средства обеспечения их использования, пожарный инвентарь, покрывала для изоляции очага возгорания.**
г	Только лопата, багор, пожарный топор, ведро.

Верный вариант выделен жирным шрифтом*