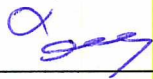


ПАО «КАМЧАТСКЭНЕРГО»
УЧЕБНО-КОНСУЛЬТАЦИОННЫЙ ПУНКТ

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ПАО «Камчатскэнерго»

 С.Б. Кондратьев
« 06 » марта 2018 г.

ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА
профессионального обучения
«Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и
автоматики»
5,6 разряд

Вид реализации программы – повышение квалификации

Код профессии: 19854

г. Петропавловск-Камчатский

2018

Согласовано:

Заместитель генерального
директора – главный инженер



А.Н. Новиков

Начальник ЭТЛ



В. В. Яценко

Начальник Управления
по работе с персоналом



Л.Л. Чернова

Программу разработал

Руководитель УКП УРП



И.С. Плотникова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Настоящая основная программа профессионального обучения (программа повышения квалификации) разработана на основании: Федерального закона «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 № 273-ФЗ; Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 июля 2013 г. № 513 и на основании профессионального стандарта «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей» утверждённого приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 июня 2017 г. N 524н

1.1 Цель реализации программы: формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для деятельности по профессии рабочего «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей».

1.2 Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен обладать профессиональными компетенциями (ПК), соответствующими виду деятельности обобщенной трудовой функции 4 уровня квалификации, предусмотренной профессиональным стандартом «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей»:

Для присвоения 5 разряда

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

С/01.4. Подготовка к выполнению работ средней сложности по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА;

ПК 1.1 Подготовка необходимых приборов и испытательной аппаратуры

ПК 1.2 Составление заявок для внесения в план-график технического обслуживания устройств РЗА

С/02.4. Производство работ средней сложности по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА;

ПК 2.1 Выполнение работ по монтажу сложных устройств РЗА

ПК 2.2 Испытание и наладка отдельных элементов устройств РЗА на интегральных микросхемах

ПК 2.3 Подключение и отключение проверочного электрооборудования и выполнение измерений простых устройств РЗА

С/03.4. Осуществление работ средней сложности по наряду или распоряжению в качестве производителя работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА;

ПК 3.1 Производить работы с соблюдением требований безопасности

ПК 3.2 Руководить работой бригады

ПК 3.3 Настраивать сложные устройства РЗА

Для присвоения 6 разряда

Д. Выполнение сложных работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА

D/01.4. Подготовка к выполнению сложных работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА;

ПК 1.1 Подготовка испытательных устройств, измерительных приборов, соединительных проводов, запасных частей и инструментов

ПК 1.2 Подготовка оперативных заявок и программы для проведения работ на устройствах РЗА

ПК 1.3 Разработка пусковых схем вновь включаемых сложных устройств РЗА

ПК 1.4 Работать с измерительной и испытательной аппаратурой

D/02.4. Производство сложных работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА;

ПК 2.1 Выполнение работ по монтажу устройств РЗА повышенной сложности

ПК 2.2 Подключение и отключение проверочного электрооборудования и выполнение измерений сложных устройств РЗА

ПК 2.3 Ремонт электронных устройств РЗА

D/03.4. Осуществление сложных работ по наряду или распоряжению в качестве производителя работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА;

ПК 3.1 Установление производственных заданий членам бригады при проведении работ на простых устройствах РЗА

ПК 3.2 Проверка при допуске соответствия подготовленного рабочего места указаниям наряда или распоряжения

ПК 3.3 Проведение целевых инструктажей по охране труда членам бригады

Соответствующие трудовые действия, знания и умения для каждой трудовой функции указаны в стандарте

Слушатель также должен иметь следующие знания, обеспечивающие допуск к работе:

- знания норм и правил работы в электроустановках в качестве электротехнологического персонала;
- знание правил безопасной эксплуатации оборудования;
- знание правил и мер пожарной безопасности;
- знание требований охраны труда.
- общие принципы построения сети 0,4 - 110 кВ
- общие сведения о назначении устройств РЗА, вторичных цепей
- порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту простых устройств РЗА
- сведения о материалах, применяемых при ремонте устройств РЗА
- назначение слесарного и монтерского инструментов
- правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями
- основы энергетики, электротехники и электроавтоматики
- основы механики, физики

- основы математики (арифметика, элементарная алгебра и геометрия, теория элементарных функций и элементы анализа)
- конструкционные особенности и защитные характеристики применяемых устройств РЗА
- общие сведения об источниках и схемах питания оперативного тока, применяемых на объектах электроэнергетики
- инструкции по организации и производству работ на устройствах РЗА объектов электроэнергетики
- электроизмерительные приборы и электрические измерения
- основы метрологии
- технические характеристики обслуживаемого оборудования
- виды повреждений в электротехнических установках
- условия селективности действия защитных устройств
- принципиальные схемы дистанционного управления и сигнализации приводами высоковольтных выключателей 110 кВ и выше
- нормы расхода запасных реле и запасных частей для устройств РЗА в электрических сетях напряжением 35 кВ и выше
- схемы емкостных делителей напряжения
- инструкция по проверке измерительных трансформаторов
- назначение и требования к устройствам релейной защиты
- назначение и требования к устройствам сетевой автоматики
- назначение и требования к устройствам противоаварийной автоматики
- назначение и принцип действия измерительных трансформаторов
- явление электромагнитной индукции и магнитные цепи
- электрические цепи постоянного и переменного тока
- правила технического обслуживания устройств РЗА
- порядок применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках
- основы теории интегральных цифровых устройств
- методики наладки и проверки электромеханических и микроэлектронных устройств РЗА
- устройство и принцип действия силовых электрических машин
- устройство и принцип действия полупроводниковых приборов
- устройство и принцип действия интегральных микросхем
- основы теории электропривода
- назначение и схемы блокировочных устройств основного оборудования
- методические указания по расчету защит в системе постоянного тока
- методические указания по наладке выпрямительного зарядно-подзарядного агрегата
- рекомендации по модернизации, реконструкции и замене длительно эксплуатируемых устройств релейной защиты и электроавтоматики энергосистем
- инструкции по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве

- правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации в части устройств РЗА
- правила устройства электроустановок
- действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по составлению и оформлению технической документации
- общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем
- инструкции по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве
- правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации в части устройств РЗА
- правила устройства электроустановок
- действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по составлению и оформлению технической документации
- общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем

должен уметь:

- разделявать, сращивать, изолировать и паять провода
- работать с измерительной и испытательной аппаратурой
- производить работы с соблюдением требований безопасности
- осваивать новые устройства и комплексы РЗА по мере их внедрения
- работать с комплектными испытательными устройствами для проверки защит и автоматики
- применять сетевые компьютерные технологии, стандартные офисные приложения на уровне пользователя
- оказывать первую помощь при несчастных случаях на производстве
- использовать базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области
- применять справочные материалы в области выполнения работ средней сложности по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА
- применять справочные материалы в области выполнения работ средней сложности по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА
- снимать векторные диаграммы в цепях тока и напряжения
- применять средства пожаротушения
- разбирать и собирать механические и электрические части сложных устройств РЗА
- работать слесарным и монтерским инструментами
- настраивать сложные устройства РЗА
- работать в бригаде
- читать конструкторскую документацию, рабочие чертежи, электрические схемы
- разделявать, сращивать, изолировать и паять провода
- производить работы с соблюдением требований безопасности

- работать с измерительной и испытательной аппаратурой
- осваивать новые устройства по мере их внедрения
- работать с комплектными испытательными устройствами для проверки защит
- применять сетевые компьютерные технологии, стандартные офисные приложения на уровне пользователя
- оказывать первую помощь при несчастных случаях на производстве
- использовать базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области
- читать конструкторскую документацию, рабочие чертежи, электрические схемы
- применять справочную информацию в области выполнения сложных
- применять средства пожаротушения
- руководить работой бригады
- снимать векторные диаграммы в цепях тока и напряжения
- вести техническую документацию
- оценивать эффективность деятельности членов ремонтной бригады
- разбирать и собирать механические и электрические части устройств РЗА повышенной сложности
- настраивать устройства РЗА повышенной сложности
- применять средства пожаротушения
- руководить работой бригады
- снимать векторные диаграммы в цепях тока и напряжения
- вести техническую документацию
- оценивать эффективность деятельности членов ремонтной бригады
- разбирать и собирать механические и электрические части устройств РЗА повышенной сложности
- настраивать устройства РЗА повышенной сложности
- применять справочную информацию в области выполнения сложных работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА

1.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение

К обучению по программе повышения квалификации допускаются лица, имеющие профессию рабочего, повышающие квалификацию по имеющейся профессии.

Для присвоения 5-го (6-го) разряда необходим опыт работы не менее шести месяцев по профессии электромонтера по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА 4-го (5-го) разряда при наличии среднего профессионального образования. Не менее одного года работы по профессии электромонтера, в том числе не менее шести месяцев - электромонтера по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА 4-го (5-го) разряда при наличии профессионального образования

1.4. Сроки обучения

Трудоемкость обучения по данной программе – 86 часов, включая теоретическое обучение (все виды аудиторной и самостоятельной учебной работы) и практическое обучение обучающегося.

1.5. Форма обучения очная-с отрывом, без отрыва, с частичным отрывом от работы.

1.6. Режим занятий

При любой форме обучения учебная нагрузка устанавливается не более 40 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

Код классификации – 19854

уровень получаемого образования – повышение квалификации

№	Наименование тем	Повышение квалификац ии 5-6 разряд	Форма контроля
	Теоретическое обучение	34	
	Общетехнический курс	8	
1	Организация работы с персоналом на предприятии. Безопасность труда и правила пожарной безопасности. Основы промышленной безопасности.	2	
2	Электротехника.	2	
3	Материаловедение.	2	
4	Чтение чертежей.	2	
	Специальный курс	26	
5	Общие вопросы релейной защиты: -повреждения и аномальные работы в электрических системах - основные принципы построения схем релейной защиты - трансформаторы тока для релейной защиты и автоматики - трансформаторы напряжения для релейной защиты и автоматики	8	
6	Релейная защита: - токовые защиты - дифференциальные защиты - дистанционная защита - защита генераторов; защита компрессоров - защита трансформаторов - защита шин.	8	
7	Автоматика: - автоматическое повторное включение -автоматическое включение резерва -автоматическая частотная разгрузка	8	
	Промежуточная аттестация	2	зачет
	Производственное обучение	50	
1	Освоение приёмов выполнения простых ремонтных работ	16	Квалиф. работа
2	Освоение эксплуатации оборудования	16	
3	Изучение особенностей работы оборудования	16	
4	Изучение должностной инструкции	2	
	Итоговая аттестация*	2	Квалиф. экзамен
	Итого	86	

Квалификационный экзамен - комплексный, состоящий из 2-х этапов: теоретической части и выполнения пробной квалификационной работы, которая проводится за счет часов производственного обучения.

Теоретическое обучение проводится преподавателями с применением технических средств обучения, наглядных пособий, схем, плакатов, видеофильмов. Производственное обучение производится на рабочем месте под руководством опытного работника цеха.

2.2 Календарный учебный график

№ п п	Наименование разделов, дисциплин (модулей)	Всего часов	Календарные недели								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Теоретическое обучение	32	32								
2	Практическое обучение	50	6	40	4						
	Промежуточная аттестация	2	2								
	Квалификационный экзамен	2			2						
Итого часов за неделю		86	40	40	6						

2.3. Содержание дисциплин общетехнического курса.

Тема 1. Организация работы с персоналом на предприятии. Безопасность труда и правила пожарной безопасности. Основы промышленной безопасности.

Техника безопасности, ее роль и задачи. Значение Государственного, производственного и общественного надзора за соблюдением требований охраны труда, техники безопасности, их права и обязанности.

Общее понятие о травматизме. Травматизм производственный и бытовой. Электротравматизм, его особенности. Регистрация, расследование и учет несчастных случаев. Типовая инструкция по безопасному ведению работ для персонала котельных.

Основные виды и причины производственного травматизма, меры по его предупреждению. Назначение и порядок проведения первичного и вводного инструктажей по технике безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности.

Правила техники безопасности при эксплуатации электрифицированного оборудования, устройств и электросетей. Основные меры защиты рабочих от поражения электрическим током. Заземление и зануление электрифицированного оборудования и инструмента. Ремонтное электроосвещение. Ответственность рабочих и администрации за нарушение требований техники безопасности. Бригадная ответственность за обеспечение безопасных условий труда.

Противопожарные мероприятия

Основные причины взрывов и возникновения пожаров. Пожарные посты, охрана, приборы и средства сигнализации. Химические и подручные средства огнетушения, правила их хранения и использования. Правила поведения рабочих при пожаре, их участие в тушении пожара. Особенности тушения пожаров, возникших в результате воспламенения газа, жидкого топлива, неисправностей в электросистемах, при загорании полимерных материалов. Эвакуация людей и материальных ценностей при пожаре. Проведение тренировочных занятий по

планам ликвидации и локализации аварийных ситуаций. Ответственность рабочих за нарушение противопожарного режима. Права и обязанности Государственного пожарного надзора.

Тема 2. Электротехника.

Электрический ток. Сила тока. Электрическая цепь и ее элементы. Источники и приемники электрической энергии, соединительные провода. Закон Ома. Электрическое сопротивление, проводимость. Единицы измерения сопротивления и проводимости.

Электропроводность. Электроны проводимости. Работа и мощность электрического тока. Мощность электрического тока. Мощность источника и потребителя электрического тока. Преобразование электрической энергии в тепловую. Закон Джоуля-Ленца. Применение явления преобразования электрической энергии в тепловую.

Допустимый ток в проводе. Короткое замыкание. Ток короткого замыкания. Защита участков электрической цепи от теплового действия токов перегрузки и токов короткого замыкания плавкими предохранителями или реле. Режимы работы источников тока. Понятие о расчете электрических цепей.

Химическое действие тока. Электролиты. Электролиз, гальванопластика, гальваностегия. Соединения источников тока. Батареи элементов. Последовательное, параллельное и смешанное соединения элементов.

Основные понятия об электромагнетизме. Вихревые токи. Потери от вихревых токов. Применение вихревых токов. Намагничивание ферромагнетиков. Остаточная индукция. Магнитный гистерезис. Ферромагнитные материалы. Электромагниты.

Электрическая емкость, единицы измерения электрической емкости. Электрический конденсатор. Плоский конденсатор, его емкость. Абсолютная диэлектрическая проницаемость, единица измерения. Соединение конденсаторов.

Диэлектрик в электрическом поле. Переменный ток. Цепь переменного тока с активным сопротивлением. Резонанс токов и напряжений.

Тема 3. Материаловедение.

Общие свойства металлов. Механические свойства металлов. Твердость и сопротивление металлов. Понятие о сплавах металлов, твердых растворах, механических смесях. Чугун и стали. Коррозия металлов. Виды коррозии. Влияние внутренних и внешних факторов на коррозию металлов, защита от коррозии.

Изоляционные и строительные материалы. Состав, область применения. Кирпич, бетон, цемент, железобетон.

Смазочные, набивочные и прокладочные материалы. Пластмассы, резина и резинотехнические изделия. Лакокрасочные и клеящие материалы. Электротехнические проводниковые материалы.

Черные металлы. Основные механические, химические и технологические свойства. Марки и сортамент. Применение в электромашиностроении.

Цветные металлы и сплавы. Механические, химические и технологические свойства. Марки основных применяемых материалов.

Тема 4. Чтение чертежей

Понятие о проекционном черчении. Требования ГОСТ, системы ЕСКД и ЕСТД. Чертежи деталей.

Виды и назначение машиностроительных чертежей. Общие требования к рабочим чертежам деталей. Условные обозначения допусков, посадок, резьб,

болтовых соединений, зубчатых колес, пружин, чистота обработки поверхностей деталей.

Эскизы. Назначение эскиза, содержание и правила составления. Сборочные чертежи. Содержание сборочного чертежа. Чтение машиностроительных чертежей.

Условные обозначения оборудования, устройств в тепловых схемах. Технологические схемы.

Графическое изображение на схемах элементов электрических цепей: проводников, сопротивлений, индуктивности, емкости, нагрузки, источников тока и др. Условные обозначения оборудования электроустановок подстанции.

Принципиальные схемы электрических соединений оборудования распределительных устройств подстанции, цепей собственных нужд. Наиболее распространенные типовые схемы РУ подстанций 220-110/35/10-6 кВ.

Условные обозначения элементов вторичных цепей устройств РЗА. Маркировка вторичных цепей устройств РЗА.

Схемы (принципиальные, совмещенные, развернутые и монтажные) электрических соединений устройств: релейной защиты, управления коммутационными аппаратами, устройств сигнализации

2.4. Рабочая программа по дисциплинам специального курса.

Тема 5. Общие вопросы релейной защиты.

Виды повреждений. Определение токов и напряжений при различных видах коротких замыканий. Назначение релейной защиты и автоматики. Требования, предъявляемые к релейной защите. Комплексное действие устройств релейной защиты и автоматики. Основные характеристики трансформаторов тока. Требования к точности работы трансформаторов тока для устройств релейной защиты. Основные характеристики трансформаторов напряжения.

Краткие сведения о схемах электрических станций и подстанций. Наиболее распространённые типовые схемы электроустановок. Схемы электрических соединений с двумя выключателями на присоединение, схема с двумя выключателями на присоединение, схема с двумя отдельно работающими системами шин с шиносоединительным и обходным выключателем, два блока (ВЛ - автотрансформаторы с переключкой между ними, схема блока генератор - двух обмоточный трансформатор, полуторная схема распределительного устройства, двойная секционированная разъединителем, схема однотрансформаторной подстанции с отделителем и короткозамыкателем).

Подключение измерительных трансформаторов к схемам электрических соединений станций и подстанций. Требования к классу точности измерительных трансформаторов. Погрешности трансформаторов тока и напряжения.

Понятие о зонах действия релейной защиты.

Проверка трансформаторов тока. Механическая ревизия токовых цепей, проверка изоляции токовых цепей, определение однополярных выводов вторичных обмоток трансформаторов тока, знакомство со схемами соединения трансформаторов тока, снятие вольтамперных характеристик трансформаторов тока, ознакомление с методикой прогрузки трансформаторов тока от постороннего источника тока, приобретение навыков работы с приборами при проверках трансформаторов тока.

Проверка трансформаторов напряжения и их цепей. Знакомство со схемами соединения вторичных обмоток трансформаторов напряжения. Проверка цепей

трансформаторов напряжения; механическая ревизия, проверка изоляции, проверка защиты цепей напряжения от коротких замыканий.

Техника безопасности при обслуживании трансформаторов тока и их цепей. Работа в действующих токовых цепях.

Техника безопасности при обслуживании трансформаторов напряжения. Производство замеров в действующих цепях напряжения

Тема 6. Релейная защита.

Принцип действия максимальной токовой защиты, ее схема. Максимальная токовая защита с блокировкой по напряжению. Оценка и область применения максимальной токовой защиты. Принцип действия токовой отсечки и ее принципиальная схема. Оценка и область применения токовой отсечки. Принцип действия и принципиальная схема продольной дифференциальной защиты с циркулирующим потоком. Оценка и область применения защиты. Принцип действия и принципиальная схема поперечной дифференциальной токовой направленной защиты. Оценка и область применения защиты. Виды повреждений и аномальных режимов работы генераторов. Основные требования, предъявляемые к защите генератора. Виды повреждений и аномальных режимов работы трансформаторов. Виды защит и предъявляемые к ним требования. Виды повреждений на шинах и требования к защите шин. Дифференциальная защита шин. Принцип действия, виды.

Общие сведения о реле, их устройстве и принципе действия: классификация реле по роду контролируемой физической величины (электрические и неэлектрические), по принципу включения в контролируемую цепь (первичные и вторичные), по характеру воздействия на управляемый аппарат (прямого и косвенного действия).

Устройство и принцип действия электромеханических реле: реле тока, напряжения, промежуточных реле (РП-23, РП-25, РП-250), реле времени (ЭВ), указательных реле.

Основные параметры реле: напряжение (ток) срабатывания, напряжение (ток) возврата, коэффициент возврата, время срабатывания, коммутационная способность контактов, термическая устойчивость, коэффициент надежности.

Требования к контактной системе реле, классификация контактов по назначению (замыкающие, размыкающие, проскальзывающие).

Объемы технического обслуживания устройств РЗА.

Регулировочные устройства и схемы для наладки реле. Измерительные приборы. Схема с реостатом для настройки токовых реле. Схемы регулирования напряжения. Выбор системы измерительных приборов для настройки реле.

Проверка изоляции реле. Измерение сопротивления, испытания повышенным напряжением. Комплектные испытательные и проверочные устройства.

Назначение трансформаторов тока. Схемы соединений трансформаторов тока, токовые цепи устройств релейной защиты и автоматики. Техника безопасности при работе в токовых цепях устройств РЗА. Обозначение выводов трансформаторов тока, определение однополярных выводов трансформаторов тока. Заземления токовых цепей устройств РЗА. Проверка изоляции токовых цепей РЗА. Характеристики трансформаторов тока.

Назначение трансформаторов напряжения. Схемы соединений трансформаторов напряжения. Основные характеристики и, конструкция

трансформаторов напряжения. Подключение цепей напряжения к устройствам РЗА. Требования к цепям напряжения РЗА. Повреждения в цепях напряжения устройств РЗА и контроль за их исправностью. Проверка изоляции цепей напряжения.

Тема 7. Автоматика.

Назначение и область применения автоматического повторного включения (АПВ). Требования, предъявляемые к устройствам АПВ. Классификация АПВ. Назначение и область применения автоматического включения резерва (АВР). Требования, предъявляемые к устройствам АВР. Назначение автоматической частотной разгрузки (АЧР). Принципы выполнения АЧР. Изменение частоты при возникновении дефицита активной мощности и действии АЧР. Автоматические отключения поврежденных элементов электроустановок. Реагирование на опасные ненормальные режимы элементов электрической системы. Основные функции электроавтоматики. Повторное автоматическое включение, включение резервного питания, ограничение снижения напряжения, ограничение повышения напряжения, ограничение снижения частоты электрического тока.

Защита электрических цепей с помощью плавких вставок и автоматических выключателей.

2.5. Содержание производственного обучения.

Обучение на рабочих местах. Основная цель обучения – подготовка рабочего к самостоятельной работе. Производственное обучение включает в себя:

- Инструктаж на рабочем месте по правилам техники безопасности.
- Ознакомление с организацией труда, правилами внутреннего распорядка в цехе, с режимом рабочего дня, с графиком работы.
- Выполнение работ по проверке и настройке устройствах релейной защиты и автоматике
- Выполнение обязанностей электромонтера по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики
- Самостоятельное выполнение работ по ремонту электрооборудования сложностью 5-го (6-го) разряда.
- Освоение норм времени, установленных для электромонтеров 5-го (6-го) разряда.
- Соблюдение технологии монтажа и ремонта технических условий на выполнение работы, строгое соблюдение требований правил безопасности.

Работы выполняются под наблюдением опытного работника электрического цеха.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально технические условия реализации программы

Наименование кабинетов (классов)	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения(тренажеры)
Кабинет оказания первой доврачебной помощи	Лекции, практические занятия, экзамен	1. Оснащен манекеном-тренажером «Гоша» для отработки навыков первой помощи пострадавшим . 2. Персональный компьютер с программным обеспечением.
Кабинет №2	Лекции,	1. Доска аудиторная трехэлементная

	практические и самостоятельные занятия, экзамен	2. Экран 3. Персональный компьютер с программным обеспечением 4. Учебно-наглядные пособия (таблицы демонстрационные, плакаты, естественная наглядность). 5. Альбомы и плакаты ламинированные. 6. Учебные видеоролики
Кабинет №4 Компьютерный класс	самостоятельные занятия	1. Мультимедийный проектор 2. Интерактивная доска 3. Персональные компьютеры.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

3.2.1. Список рекомендуемой нормативно-технической литературы

1. Постановление Минтруда РФ от 24.10.2002 N 73 «Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях».
2. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей (РД 34.03.201-97)(с дополнениями и изменениями по состоянию на 03.04.2000 г.).
3. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утвержденные приказом Минэнерго РФ от 19 июня 2003 г. № 229.
4. ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97г №116-ФЗ.

*Доступ к базе нормативных документов предоставлен в программном комплексе АСОП-Эксперт

3.2.2 Интернет ресурсы

1. Информационный портал для электромонтеров –
Режим доступа: <http://electromonter.info>
2. Нормативно-технические документы. –
3. Режим доступа: <http://энергосайт.рф>
4. Специализированный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» - Режим доступа: <http://ict.edu.ru>

3.2.3. Электронные образовательные ресурсы

- Программный комплекс: обучающее-контролирующая система «ОЛИМП:ОКС» ЗАО «Термика» (автоматизированная система обучения и проверки знаний персонала).
- Электронная библиотека в программном комплексе «ОЛИМП:ОКС».
- Программно-информационный комплекс «АСОП-ЭКСПЕРТ» (автоматизированная система обучения и проверки знаний персонала).

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Контроль качества освоения дисциплин учебной программы осуществляется в виде проверки знаний слушателей и включает:

4.1 Текущий контроль

Текущий контроль является контрольной точкой по завершению темы учебной дисциплины без выставления отметки и проводится преподавателем в процессе проведения занятий по теме учебной дисциплины.

Формы текущего контроля: самостоятельная, практическая работа слушателей, тестирование, устный опрос.

4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится по окончании изучения учебной дисциплины с целью оценки уровня освоения дисциплины слушателями за счет часов дисциплины в форме зачета (устный, тестирование).

Оценочные материалы к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1.

4.3 Итоговая аттестация

Оценка качества освоения программы осуществляется итоговой аттестационной комиссией в виде квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен включает в себя выполнение квалификационной работы на предприятии по окончании практического обучения и проверку теоретических знаний в форме устного экзамена в Учебно-консультационном пункте с целью определения уровня полученных знаний, умений и навыков в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональном стандарте 20.015 «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей» утверждённом приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 июня 2017 г. N 524н

Применяется четырех бальная система оценки знаний («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»).

Результаты квалификационных экзаменов и решение комиссии о присвоении слушателям квалификационных разрядов по профессии заносятся в протокол, который подписывается председателем и всеми членами комиссии.

Оценочные материалы теоретической части квалификационного экзамена представлены в Приложении 2.

Примерный перечень заданий практической части квалификационного экзамена представлен в Приложении 3

5. Кадровые условия

Для проведения учебных занятий допускаются педагогические работники и специалисты-производственники, имеющие:

- среднее профессиональное образование или высшее образование, дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования или высшего образования, профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует преподаваемому учебному курсу, дисциплине;

- опыт работы в области профессиональной деятельности, соответствующей преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине.

6. Документы об обучении

Слушателям, успешно сдавшим квалификационный экзамен, присваивается разряд по установленной профессии и выдается свидетельство о профессии рабочего, должности служащего и удостоверение для допуска к работе.

**Оценочные материалы к промежуточной аттестации
по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и
автоматики» (повышение квалификации)**

Билет №1

1. Назначение релейной защиты. Требования, предъявляемые к релейной защите.
2. Максимальная токовая защита, назначение, принцип действия.
3. Назначение, область применения и конструкция реле РТ-40. Ревизия и регулировка электромеханических реле тока, настройка реле на заданную вставку, регулировка коэффициента возврата, проверка работы контактов.
4. Назначение трансформаторов тока и напряжения.

Билет №2

1. Повреждения и ненормальные режимы в электроустановках.
2. Трансформаторы тока, их назначение, устройство, объём проверки. Анализ вольтамперной характеристики трансформатора тока.
3. Назначение, устройство, принцип действия электромеханических промежуточных и указательных реле. Ревизия и регулировка.
4. Схемы соединения трансформаторов тока.

Билет №3

1. Классификация реле. Основные параметры реле.
2. Схемы соединения трансформаторов тока.
3. Характеристики трансформаторов тока.
4. Погрешности ТТ и ТН.

Билет №4

1. Объёмы технического обслуживания при проверке максимальной токовой защиты.
2. Трансформаторы напряжения, их назначение, устройство, объём проверки. Схемы соединения вторичных обмоток трансформаторов напряжения.
3. Сигнализация о нарушении режимов работы оборудования электроустановок, о срабатывании устройств РЗА.
4. Схемы соединения трансформаторов напряжения.

Билет №5

1. Источники оперативного тока.
2. Токовая отсечка, назначение, принцип действия.
3. Назначение фиксирующих приборов. Действия оперативного персонала при автоматическом отключении линии электропередачи.
4. Требования ПТБ ко вторичным цепям ТТ и ТН.

Билет №6

1. Газовая защита силового трансформатора. Назначение, принцип действия, схема подключения.
2. Трансформаторы тока, их назначение, устройство, объём проверки. Анализ вольтамперной характеристики трансформатора тока.
3. Характеристики трансформаторов напряжения.

4. Измерения в действующих цепях напряжения

Билет №7

1. Основные типы защит и автоматики (АПВ, АВР, АЧР).
2. Маркировка цепей вторичной коммутации (оперативных цепей постоянного тока, вторичных цепей трансформаторов тока, вторичных цепей трансформаторов напряжения, шин питания, управления, сигнализации).
3. Максимальная токовая защита, назначение, принцип действия.
4. Метрологические требования к измерительным трансформаторам (ПУЭ)

Билет №8

1. Структурная схема и основные органы релейной защиты.
2. Трансформаторы тока, их назначение, устройство, объём проверки. Анализ вольтамперной характеристики трансформатора тока.
3. Схемы соединения трансформаторов тока.
4. Требования к классу точности измерительных трансформаторов.

Билет №9

1. Назначение релейной защиты. Требования, предъявляемые к релейной защите.
2. Трансформаторы тока, их назначение, устройство, объём проверки. Анализ вольтамперной характеристики трансформатора тока.
3. Схемы соединения трансформаторов тока.
4. Требования к классу точности измерительных трансформаторов

Билет №10

1. Объёмы технического обслуживания при проверке максимальной токовой защиты.
2. Трансформаторы напряжения, их назначение, устройство, объём проверки. Схемы соединения вторичных обмоток трансформаторов напряжения.
3. Сигнализация о нарушении режимов работы оборудования электроустановок, о срабатывании устройств РЗА.
4. Схемы соединения трансформаторов напряжения.

Билет №11

1. Основные типы защит и автоматики (АПВ, АВР, АЧР).
2. Маркировка цепей вторичной коммутации (оперативных цепей постоянного тока, вторичных цепей трансформаторов тока, вторичных цепей трансформаторов напряжения, шин питания, управления, сигнализации).
3. Сигнализация о нарушении режимов работы оборудования электроустановок, о срабатывании устройств РЗА.
4. Схемы соединения трансформаторов напряжения.

Билет №12

1. Классификация реле. Основные параметры реле.
2. Схемы соединения трансформаторов тока.
3. Трансформаторы тока, их назначение, устройство, объём проверки. Анализ вольтамперной характеристики трансформатора тока.
4. Измерение силы тока и напряжения.

Билет №13

1. Источники оперативного тока.
2. Токовая отсечка, назначение, принцип действия
3. Максимальная токовая защита, назначение, принцип действия.
4. Метрологические требования к измерительным трансформаторам (ПУЭ)

Билет №14

1. Основные типы защит и автоматики (АПВ, АВР, АЧР).
2. Маркировка цепей вторичной коммутации (оперативных цепей постоянного тока, вторичных цепей трансформаторов тока, вторичных цепей трансформаторов напряжения, шинок питания, управления, сигнализации).
3. Цифровые приборы.
4. Схемы соединения трансформаторов напряжения.

Билет №15

1. Назначение релейной защиты. Требования, предъявляемые к релейной защите.
2. Сигнализация о нарушении режимов работы оборудования электроустановок, о срабатывании устройств РЗА.
3. Назначение фиксирующих приборов. Действия оперативного персонала при автоматическом отключении линии электропередачи.
4. Требования ПТБ ко вторичным цепям ТТ и ТН.

**Примерный перечень вопросов
к квалификационному экзамену по проверке теоретических знаний по
программе переподготовки по профессии «Электромонтер по ремонту
аппаратуры, релейной защиты и автоматики»**

1. Принцип действия генератора постоянного тока?
2. Закон Джоуля – Ленца?
3. Как подразделяются электроустановки по уровню питающего напряжения, исходя из условий электробезопасности?
4. Какими схемами наиболее удобно пользоваться при проверке электрических цепей?
5. Сколько токоприемников разрешается подключать к разделительному трансформатору?
6. Допуск к работе с измерительными клещами в электроустановках напряжением до 1000 В?
7. Укажите полный перечень основных защитных средств для электроустановок напряжением до 1000 В?
8. Какую группу должен иметь допускающий в электроустановках до 1000 В?
9. С помощью какого прибора измеряется напряжение?
10. Кто допускается к работе с переносным электроинструментом?
11. Закон Ома?
12. В каких единицах измеряется количество электричества?
13. Какое сечение медного провода применяемого в испытательных схемах для заземления?
14. Как устанавливается исправность указателя напряжения при определении отсутствия напряжения в электроустановке?
15. Разрешается ли при несчастных случаях для освобождения пострадавшего от действия электрического тока снятие напряжения с электроустановки без предварительного разрешения?
16. Маркировка цепей вторичной коммутации (оперативных цепей постоянного тока, вторичных цепей трансформаторов тока, вторичных цепей трансформаторов напряжения, шин питания, управления, сигнализации).
17. Сигнализация о нарушении режимов работы оборудования электроустановок, о срабатывании устройств РЗА.
18. Схемы соединения трансформаторов напряжения
19. Структурная схема и основные органы релейной защиты.
20. Трансформаторы тока, их назначение, устройство, объем проверки. Анализ вольтамперной характеристики трансформатора тока.
21. . Схемы соединения трансформаторов тока.
22. Требования к классу точности измерительных трансформаторов.
23. Газовая защита силового трансформатора. Назначение, принцип действия, схема подключения.
24. Трансформаторы тока, их назначение, устройство, объем проверки. Анализ вольтамперной характеристики трансформатора тока.
25. . Характеристики трансформаторов напряжения.

**Примерный перечень
заданий к практической части квалификационного экзамена
по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и
автоматики»**

Для присвоения 5 разряда

1. Выполнить наладку автоматов повторного включения (АПВ), автоматов включения резерва (АВР)
2. Выполнить наладку и ревизию блоков питания устройств релейной защиты и автоматики типа БПТ и БПН, блоков питания высокочастотной аппаратуры АНКА-АВПА и полупроводниковых панелей на интегральных микросхемах.
3. Защиты восьмерочные линий электропередачи - ревизия, ремонт.
4. Защиты дифференциальные - сборка схем проверки и наладки.
5. Защиты дифференциально-токовые с реле типа РНТ и ДЗТ - проверка и наладка.
6. Панели сложных релейных защит - осмотр, проверка, монтаж, выявление дефектов, механическая ревизия аппаратуры.
7. Регуляторы возбуждения генераторов пропорционального действия на магнитных усилителях (ЭПА-325, ЭПА-500 и другие) - ревизия, наладка.
8. Реле мощности - проверка правильности включения.
9. Реле промежуточные и сигнальные - проверка.
10. Реле прямого действия типа РТЗ - проверка.
11. Реле сопротивления всех типов - регулирование и проверка электрических характеристик.
12. Системы реле подвижные, типов ЭВ-100, ЭВ-200, ЭТ-500, ЭН-520, РТ-40 и РН-50 - проверка, регулирование.
13. Схемы управления масляных и воздушных выключателей всех типов - ревизия и наладка.
14. Трансформаторы тока встроенные - проверка и снятие электрических характеристик.
15. Устройства РЗА комплектных распределительных устройств типа КРУ и КРУН на полупроводниковых элементах - ревизия, наладка, снятие характеристик.

Для присвоения 6 разряда

1. Автоматы разгрузки системы по частоте с комплектами логики КЛ-1 и КЛ-2 - ремонт и наладка.
2. Дискриминаторы типа П-215 с электронным частотомером Ф-205 - ремонт, регулирование, настройка.
3. Защиты дистанционные типа ДЗ-501, ДЗ-502, ДЗ-503, ЭПЗ-1636, ПЗ-5 - наладка.
4. Защиты дифференциально-фазные типов ДФЗ-201, ДФЗ-501, ДФЗ-502, ДФЗ-503, ДФЗ-504, ДФЗ-4 с высокочастотными постами АВЗ, АВЗК-80 - проверка электрических характеристик высокочастотных защит, ремонт и настройка.
5. Каналы высокочастотные - настройка отдельных элементов: заградителей, фильтров, присоединений, разделительных фильтров, проверка затухания и запасов по затуханию высокочастотных каналов. Проверка совмещенных высокочастотных каналов.

6. Магнитографы, осциллографы - регулирование, наладка.
7. Панели бесконтактные автомата на полупроводниках - ремонт, регулирование, настройка.
8. Регуляторы автоматические бесщеточного возбуждения синхронных генераторов и электродвигателей - ревизия, наладка.
9. Регуляторы возбуждения синхронных компенсаторов типа РВО-2 - ревизия, ремонт, регулирование.
10. Регуляторы тока аккумуляторных батарей - ремонт, регулирование, настройка.
11. Шкафы тиристорного возбуждения: панели управления, тиристоры силовые - проверка параметров, регулирование, настройка.