

Утверждаю
Технический директор

 **Шиляев С.Г.**

« 01 » марта 2016 г.

ПРОГРАММА

профессиональной подготовки на производстве
рабочих по профессии

19861 ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Форма обучения – очная

Срок обучения – 5 месяцев (840 часов)

Квалификация- электромонтер 2(3) разряда

Начальник учебного центра



Т.Ю. Жимерина

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	3
2. Квалификационная характеристика.....	5
3. Учебный план обучения по профессии.....	7
4. Тематический план теоретического обучения.....	8
5. Программа теоретического обучения.....	9
6. Тематический план производственного обучения.....	14
7. Повышение квалификации 4 разряд.....	16
8. Повышение квалификации 5-6 разряд.....	25
9. Билеты.....	37
10. Литература.....	42

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона «Об образовании» и Федеральным государственным образовательным стандартом по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования». Код по Перечню профессий профессиональной подготовки 19861.

Программа включает требования к результатам ее освоения, структуре и содержанию подготовки, а также условиям ее реализации.

Требования к результатам освоения программы сформированы на основе квалификационных требований, предъявляемых к электромонтеру по ремонту и обслуживанию электрооборудования. В требованиях к результатам освоения программы описываются требования к умениям, приобретаемым в ходе освоения программы, указываются усваиваемые знания, на базе которых формируются умения и приобретается практический опыт.

Структура и содержание программы представлены:

- учебным планом;
- тематическим планом теоретического обучения;
- программой теоретического обучения;
- тематическим планом производственного обучения

В учебном плане содержится перечень учебных предметов с указанием объемов времени, отводимых на освоение предметов, включая объемы времени, отводимые на теоретическое и практическое обучение.

В тематическом плане по учебному предмету раскрывается последовательность изучения разделов и тем, указывается распределение учебных часов по разделам и темам.

В программе учебного предмета приводится содержание предмета с учетом требований к результатам освоения в целом программы подготовки электромонтеров по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

Требования к условиям реализации программы представлены требованиями к организации учебного процесса, учебно-методическому и кадровому обеспечению подготовки электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

Требования к организации учебного процесса:

- учебные группы по подготовке электромонтеров по ремонту и обслуживанию электрооборудования создаются численностью до 30 человек;
- учет посещаемости занятий, успеваемости и пройденных тем ведется преподавателями теоретического обучения в журнале учета посещаемости учебных занятий;
- теоретическое и практическое обучение проводятся в учебном классе с использованием учебно-методических и учебно-наглядных пособий для подготовки электромонтеров по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

Производственное обучение является основой профессиональной подготовки, целью которой является формирование у обучающихся

практических умений и навыков в соответствии с требованиями профессиональной характеристики. Целями производственного обучения по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» является овладение знаниями и умениями при проведении фрезерных работ, а также современным технико-экономическим мышлением, способностью успешно осваивать новые технологии подготовки. Производственное обучение проходит на рабочих местах ЗАО «Тулаэлектропривод» под руководством опытных инструкторов производственного обучения. Целью производственного обучения является подготовка будущего рабочего к самостоятельной высокопроизводительной работе на предприятии.

Задачами производственного обучения являются:

- закрепление и совершенствование профессиональных знаний и умений по избранной профессии;
- изучение производственной технологии и технической документации;
- накопление опыта самостоятельного выполнения работ;
- приобретение устойчивых навыков, развитие высокого профессионального мастерства;
- освоение приемов работы с новейшим оборудованием и новыми технологиями;
- формирование профессионально ценных качеств (быстрота реакции, аккуратность, согласованность действий, наблюдательность, предвидеть возможные виды брака, стремление добиваться высоких результатов в работе и творческое отношение к труду).

Основным видом аттестационных испытаний является квалификационный экзамен. Экзамен проводится с использованием экзаменационных билетов, разработанных в Учебном центре на основе утвержденной программы. Состав квалификационной комиссии утверждается приказом генерального директора. По результатам итоговой аттестации обучающимся присваивается 2-3 разряд по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования».

Результат квалификационного экзамена оформляется протоколом и выдается удостоверение установленного образца.

Учебный центр, осуществляющий подготовку электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования, имеет право:

- изменять последовательность изучения разделов и тем учебного предмета при условии выполнения программы учебного предмета;
- вносить изменения и дополнения в тематические планы изучаемого предмета с учетом модернизации производства ЗАО «Тулаэлектропривод» в пределах часов, установленных учебным планом.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия — Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования

Квалификация — 2-й разряд

ЭЛЕКТРОМОНТЕР 2-го разряда должен уметь:

- выполнение отдельных несложных работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования под руководством электромонтера более высокой квалификации;
- монтаж и ремонт распределительных коробок, клеммников, предохранительных щитков и осветительной арматуры;
- очистка и продувка сжатым воздухом электрооборудования с частичной разборкой, промывкой и протиркой деталей, чистка контактов и контактных поверхностей;
- разделка, сращивание, изоляция и пайка проводов напряжением до 1000 В;
- прокладка установочных проводов и кабелей;
- выполнение простых слесарных, монтажных и плотничных работ при ремонте электрооборудования;
- подключение и отключение электрооборудования и выполнение простейших измерений;
- работа пневмо- и электроинструментом;
- выполнение такелажных работ с применением простых грузоподъемных средств и кранов, управляемых с пола;
- проверка и измерение мегомметром сопротивления изоляции распределительных сетей статоров и роторов электродвигателей, обмоток трансформаторов, вводов и выводов кабелей.

ЭЛЕКТРОМОНТЕР 2-го разряда должен знать:

- устройство и принцип работы электродвигателей, генераторов, трансформаторов, коммутационной и пускорегулирующей аппаратуры, аккумуляторов и электроприборов;
- основные виды электротехнических материалов, их свойства и назначение;
- правила и способы монтажа и ремонта электрооборудования в объеме выполняемой работы;
- наименование, назначение и правила пользования применяемым рабочим и контрольно-измерительным инструментом и основные сведения о производстве и организации рабочего места;
- приемы и способы замены, сращивания и пайки проводов низкого напряжения;
- правила оказания первой помощи при поражении электрическим током;
- правила техники безопасности при обслуживании электроустановок в объеме квалификационной группы II;
- приемы и последовательность производства такелажных работ.

Профессия — Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования
Квалификация — 3-й разряд

ЭЛЕКТРОМОНТЕР 3-го разряда должен уметь:

- выполнение несложных работ на ведомственных электростанциях, трансформаторных электроподстанциях с полным их отключением от напряжения оперативных переключений в электросетях, ревизией трансформаторов, выключателей, разъединителей и приводов к ним без разборки конструктивных элементов;
- разделка, сращивание, изоляция и пайка проводов напряжением свыше 1000 В;
- участие в ремонте, осмотрах и техническом обслуживании электрооборудования с выполнением работ по разборке, сборке, наладке и обслуживанию электрических приборов, электромагнитных, магнитоэлектрических и электродинамических систем;
- ремонт трансформаторов, переключателей, реостатов, постов управления, магнитных пускателей, контакторов и другой несложной аппаратуры;
- заряд аккумуляторных батарей;
- реконструкция электрооборудования;
- обработка по чертежу изоляционных материалов: текстолита, гетинакса, фибры и т.п.;
- выявление и устранение отказов, неисправностей и повреждений электрооборудования с простыми схемами включения.

ЭЛЕКТРОМОНТЕР 3-го разряда должен знать:

- основы электротехники;
- сведения о постоянном и переменном токе в объеме выполняемой работы;
- принцип действия и устройство обслуживаемых электродвигателей, генераторов, аппаратуры распределительных устройств, электросетей и электроприборов, масляных выключателей, предохранителей, контакторов, аккумуляторов, контроллеров;
- конструкцию и назначение пусковых и регулирующих устройств;
- приемы и способы замены, сращивания и пайки проводов высокого напряжения; безопасные приемы работ, последовательность разборки, ремонта и монтажа электрооборудования;
- обозначения выводов обмоток электрических машин;
- припой и флюсы; проводниковые и электроизоляционные материалы и их основные характеристики и классификацию;
- устройство и назначение простого и средней сложности контрольно-измерительного инструмента и приспособлений;
- способы замера электрических величин;
- приемы нахождения и устранения неисправностей в электросетях;
- правила прокладки кабелей в помещениях, под землей и на подвесных тросах;
- правила техники безопасности в объеме квалификационной группы III.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
по профессии электромонтер по ремонту и обслуживанию
электрооборудования 2-3 разряда.

№ п/п	Название темы	Кол-во часов
1	<i>Теоретическое обучение</i>	170
1	Организация рабочего места	4
2	Охрана труда, противопожарные мероприятия и производственная санитария	20
3	Основы электротехники	40
4	Основы электроматериаловедения	20
5	Электрические схемы	26
6	Электрооборудование промышленных предприятий	30
7	Технология ремонта электрооборудования	30
2	<i>Производственное обучение</i>	662
1	Инструктаж по технике безопасности и ознакомление с производством	32
2	Изучение общеслесарных и такелажных работ	160
3	Изучение электромонтажных работ	160
4	Обучение производственным операциям и приемам работ электромонтера по ремонту электрооборудования	130
5	Самостоятельное выполнение работ электромонтера по ремонту электрооборудования	180
3	<i>Квалификационная пробная работа</i>	8
	ИТОГО:	840

Начальник учебного центра

Т.Ю. Жимерина

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
теоретического обучения по профессии электромонтер по ремонту и
обслуживанию электрооборудования 2-3 разряда.

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Организация рабочего места	4
2	Охрана труда, противопожарные мероприятия и производственная санитария	20
3	Основы электротехники	40
4	Основы электроматериаловедения	20
5	Электрические схемы	26
6	Электрооборудование промышленных предприятий	30
7	Технология ремонта электрооборудования	30
	ИТОГО:	170

ПРОГРАММА

теоретического обучения по профессии электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования 2-3 разряда.

Тема 1: Организация рабочего места.

Краткие сведения об организации работ электромонтера по ремонту оборудования. Рабочее место электромонтера.

Тема 2: Охране труда, противопожарные мероприятия и производственная санитария.

Охрана труда. Задачи охраны труда. Мероприятия по охране труда. Заземление электрооборудования: защитное заземление, защитное зануление. Классификация работ, выполняемых по нарядам-допускам. Классификация помещений по классам электробезопасности. Влияние электрического тока на организм человека. Сила тока и напряжения, опасные для организма человека. Виды травм при поражении электрическим током. Требования к электроустановкам для обеспечения безопасной эксплуатации. Предупредительные надписи. Средства индивидуальной защиты. Техника безопасности при производстве работ в электроустановках. Мероприятия, обеспечивающие безопасное производства работ: организационные и технические. Первая медицинская помощь пострадавшим от электрического тока и при других несчастных случаях. Разбор инструкций по технике безопасности.

Тема 3: Основы электротехники.

Понятие об электричестве и производстве эл.энергии. Электрические заряды и их взаимодействие. Электрическое поле. Напряженность и потенциал. Проводники и изоляторы. Полупроводники. Электрическая емкость, единицы измерения. Конденсаторы. Способы соединения конденсаторов в батареи. Электрическое сопротивление. Электродвижущая сила. Напряжение цепи. Единицы напряжения и электродвижущей силы.

Закон Ома. Последовательное, параллельное и смешанное соединения. Единицы измерения сопротивления. Работа и мощность электрического тока. Единицы работы и мощности.

Выделение тепла при протекании тока по проводнику. Использование теплового действия тока.

Короткое замыкание и защита от токов короткого замыкания.

Магнитное поле. Электромагниты. Принцип действия электродвигателя постоянного тока. Электромагнитная индукция, самоиндукция и взаимоиндукция. Принцип действия генератора постоянного тока.

Понятие о переменном токе. Излучение переменного тока. Частота, период, фаза, амплитуда. Индуктивность и емкость в цепи переменного тока.

Индуктивное и емкостное сопротивление. Мощность переменного тока. Коэффициент мощности и способы его повышения.

Понятие о трехфазном токе. Соединение звездой, треугольником и основные соотношения между токами и напряжениями при этих соединениях.

Мощность 3-х фазного тока. Вращающееся магнитное поле. Принцип действия электродвигателя переменного тока.

Общие сведения о трансформации переменного тока. Устройство и принцип действия трансформаторов. 3-х фазные трансформаторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Автотрансформаторы.

Электрические машины переменного тока. Принцип действия асинхронного двигателя. Пусковая и защитная аппаратура.

Основные понятия об электрических измерениях. Электроизмерительные приборы: амперметр, вольтметр, мегомметр и т.д. Схемы включения приборов в цепь.

Тема 4: Основы электроматериаловедения.

Общие сведения об электрических материалах и их классификация. Проводниковые материалы: серебро, медь, алюминий, сталь: их физико-химические и механические свойства.

Магнитные материалы. Сведения о магнитных материалах и сплавах, область применения. Электромеханическая сталь.

Электроизоляционные материалы. Газообразные электроизоляционные материалы. Жидкие электроизоляционные материалы. Трансформаторное масло, его свойства и применение. Старение и очистка трансформаторного масла. Твердеющие электроизоляционные материалы: заливочные масла, лаки и др. Волокнистые электроизоляционные материалы. Минеральные электроизоляционные материалы (сланца, стекло, фарфор и др.)

Провода и электрическая изоляция машин. Марки и конструкции проводов для внутренней проводки линий электропередач. Марки обмоточных проводов. Марки и конструкции кабелей.

Изоляция электрических машин, трансформаторов, выключателей и др.

Тема 5: Электрические схемы.

Условные обозначения в электрических схемах. Виды электрических схем и предъявляемые к ним требования: схемы первичных и вторичных цепей. Условные обозначения первичных и вторичных цепей. Условные обозначения элементов схем автоматического управления. Составление и чтение схем включения в электрическую сеть трансформаторов, электрических двигателей и аппаратов, пускорегулирующей аппаратуры и контрольно-измерительных приборов. Чтение электрических схем.

Тема 6: Электрооборудование промышленных предприятий.

Сведения о производстве и распределении электроэнергии. Простейшие принципиальные схемы электроснабжения потребителей. Сведения о правилах устройства электроустановок. Группы и категории.

Линии электропередач. Устройство линий электропередач. Трасса линий, промежуточные и анкерные опоры. Фундаменты опор. Виды фундаментов для деревянных и железобетонных опор. Линейная арматура, ее назначение и устройство.

Электрооборудование подстанций. Типы подстанций: открытые, закрытые; комплексные, распределительные устройства подстанций.

Выключатели масляные до 10 кВт. Назначение, типы выключателей и принцип их работы. Процесс включения и выключения, гашение дуги в масляном выключателе.

Понятие о номинальном токе, напряжении и разрывной мощности выключателя. Основные узлы и части масляных выключателей. Типы контактов. Разъединители, их назначение. Разъединители для внутренних и наружных установок. Конструкция разъединителей и их приводов.

Рубильники, их типы и устройство.

Разрядники, их типы, устройство, назначение, область применения.

Плавающие предохранители. Назначение, принципы работы, типы и конструкция предохранителей.

Резисторы и другие устройства для ограничения токов короткого замыкания; их устройство, конструкция и схема включения.

Изоляторы, их типы (опорные, проходные, подвесные и др.) конструкция и применение.

Шины, их назначение, устройство и крепление. Раскраска шин, устройство конденсаторов и контактных соединений.

Измерительные трансформаторы тока и напряжения, их типы, класс мощности, устройство и конструкция. Схемы соединения цепей трансформаторов тока и напряжения.

Силовые трансформаторы. Основные сведения об устройстве трансформаторов и его частей: магнитопровода, обмоток, ввода, переключателей для регулирования напряжения, бака, расширителя, предохранительной трубы, тележек и катков. Охлаждение трансформаторов: естественное и принудительное. Группы я схемы соединения обмоток трансформатора. КПД и напряжение короткого замыкания. Типы, габариты конструкции и мощность применяемых трансформаторов. Сухие трансформаторы с воздушным охлаждением.

Электрические машины. Машины постоянного тока: область применения, принцип действия конструкции и типы электрических машин. Возбуждение постоянного тока. Понятие о рабочих и регулировочных характеристиках.

Пуск машин постоянного тока, регулировка скорости вращения и торможения. Пускорегулирующая аппаратура машин постоянного тока.

Машины переменного тока: принципы действия, конструкция и типы машин.

Питание обмотки возбуждения. Асинхронные двигатели. Рабочие характеристики асинхронных двигателей. Регулировка числа оборотов и изменение направления вращения. Схемы пуска и пуск синхронных и асинхронных эл. двигателей. Пусковые реостаты их устройство, назначение.

Преобразователи переменного тока в постоянный. Типы преобразователей, их принцип действия, устройство и схемы.

Приборы защиты. Назначение защиты. Реле и их классификация по конструктивным признакам, назначению (реле максимального тока, напряжения, направления энергии, дифференциальное реле и др.) и применению (выключающие, блокирующие, промежуточные, указательные или сигнальные, реле времени и др.). Характеристика реле. Работа теплового реле и максимального тока.

Приборы измерения. Основные принципы работы приборов. Классификация приборов по назначению: амперметры, вольтметры, счетчики, фазометры, омметры, частотомеры и др.. Конструктивное устройство и системы приборов электромагнитные, электродинамические, индукционные и др. Внешнее оформление приборов: щитовые, переносные и регулирующие.

Специальное силовое оборудование. Крановое и тельферное оборудование. Промышленные электронагревательные устройства и печи. Установка для электролиза. Электрооборудование для электроискрового способа обработки металлов. Электрооборудование сварочных установок токов высокой частоты.

Тема 7: Технология ремонта электрооборудования.

Планово-предупредительный ремонт электроустановок. Сущность системы планово-предупредительного ремонта. Виды ремонта: капитальный, средний и малый.

Основные положения правил технической эксплуатации. Техника безопасности и инструкции по проведению ремонтных работ на электрооборудовании.

Ремонт электрических машин. Подготовка рабочего места и электрических машин к разборке по узлам. Снятие муфт с вала машины, выемка якоря из корпуса электрической машины, снятие крышек подшипников и самих подшипников с вала якоря. Промывка и чистка деталей электрических машин после разборки. Ремонт или замена отдельных деталей электрических машин. Замена подшипников качения. Проверка состояния изоляции обмоток и восстановление ее в местах повреждения, пропитка изоляционными лаками и сушка обмоток машин. Ремонт щеточного аппарата, замена и притирка щеток. Балансировка ротора. Ремонт контакторов, кулачковых контролеров, воздушных автоматов и других аппаратов. Замена и ремонт контактов, катушек электромагнитных аппаратов, ремонт изоляционных плит. Ремонт электрических отопительных и других нагревательных приборов. Сборка электрических машин после ремонта. Проверка правильности чередования полюсов и соединения обмоток.

Ремонт трансформаторов. Повреждения силовых трансформаторов: разрушение межлистовой изоляции стяжных болтов, обрыв заземления магнитопровода и т.д. Последовательность и состав работ при ремонте трансформатора. Способы очистки железа. Восстановление межлистовой изоляции. Применяемые лаки и эмали. Восстановление изоляции стяжных болтов. Восстановление и способы намотки обмоток. Пропитка обмоток. Правила сборки трансформаторов.

Проверка контактных соединений и изоляторов. Виды повреждений и проверка состояния контактных соединений. Способы выявления нагрева шин и контактных зажимов. Замена дефектных изоляторов в гирлянде.

Ремонт выключателей и разъединителей. Основные неисправности выключателей и разъединителей и их приводов. Порядок выполнения работ по ремонту изолирующих штанг и подвижных контактов, вводов, баков масляных выключателей цилиндров и фланцевых уплотнителей. Ремонт линии защитного и рабочего заземлений. Заземление частей оборудования и способы присоединения к заземляющей сети. Измерение сопротивления изоляции обмоток вводов, шин и т.д.

Ремонт кабельных линий. Виды повреждений кабельных линий. Определение места кабельных линий. Замена кабеля в траншеях. Техника безопасности при ремонтных работах. Испытание кабельных линий.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
производственного обучения по профессии электромонтер по ремонту и
обслуживанию электрооборудования 2-3 разряда.

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Инструктаж по технике безопасности и ознакомление с производством	32
2	Изучение общеслесарных и такелажных работ	160
3	Изучение электромонтажных работ	168
4	Обучение производственным операциям и приемам работ электромонтера по ремонту электрооборудования	130
5	Самостоятельное выполнение работ электромонтера по ремонту электрооборудования Квалификационная пробная работа	180
	ИТОГО	670

Примеры работ

1. Амперметры и вольтметры электромагнитной и магнитоэлектрической систем - проверка в специальных условиях.
2. Аппаратура пускорегулирующая: реостаты, магнитные пускатели, пусковые ящики и т.п. - разборка, ремонт и сборка с зачисткой подгоревших контактов, щеток или смена их.
3. Аппаратура пусковая магнитных станций прокатных станов - разборка, ремонт и сборка.
4. Аппараты тормозные и конечные выключатели - ремонт и установка.
5. Воронки, концевые муфты - разделка и монтаж на кабеле.
6. Выпрямители селеновые - проверка и ремонт.
7. Гирлянды из электроламп - изготовление при параллельном и последовательном включении.
8. Детали сложной конфигурации для электроаппаратуры: фиксаторы, рубильники, пальцы и ящики сопротивления - изготовление.
9. Кабели - проверка состояния изоляции мегомметром.
10. Контроллеры станций управления буровой установки - проверка, ремонт, сборка и установка.
11. Краны порталные, контейнерные перегружатели - разборка, ремонт, сборка контакторов, командоаппаратов, реле, рубильников, выключателей.
12. Погрузчики специальные, трюмные, вилочные и складские машины - разборка, ремонт и сборка контроллеров, контакторов, выключателей, пусковых сопротивлений, приборов освещения и сигнализации.
13. Подшипники скольжения электродвигателей - смена, заливка.

14. Потенциометры электронные автоматики регулирования температуры прокалочных печей и сушильного оборудования - монтаж, ремонт с заменой.
15. Приборы автоматического измерения температуры и давления - устранение простых неисправностей, замена датчиков.
16. Провода кабелей электропитания - подводка к станку в газовой трубе.
17. Реле промежуточного авторегулятора - проверка и замена.
18. Рубильник, разъединители - регулирование контактов на одновременное включение и отключение.
19. Щиты силовой или осветительной сети со сложной схемой (более восьми групп) - изготовление и установка.
20. Электродвигатели асинхронные с фазовым ротором мощностью до 500 кВт - разборка и сборка.
21. Электродвигатели короткозамкнутые мощностью до 1000 кВт - разборка и сборка.
22. Электродвигатели взрывобезопасного исполнения мощностью до 50 кВт - разборка, ремонт и сборка.
23. Электроинструмент - разборка, ремонт и сборка.
24. Якоря, магнитные катушки, щеткодержатели электромашин - ремонт и замена.

ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ рабочих по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» на 4-й разряд

Форма обучения – очная

Срок обучения – 3 месяца (480 часов)

Квалификация- электромонтер 4 разряда

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия — Электромонтер по ремонту и обслуживанию
электрооборудования

Квалификация — 4-й разряд

ЭЛЕКТРОМОНТЕР 4-го разряда должен уметь:

- разборка капитальный ремонт, сборка, установка и центровка электрически, машин и электроаппаратов напряжением до 10 кВ и средний ремонт высоковольтных электрических машин и электроаппаратов различных типов и систем напряжением свыше 10 кВ;
- наладка и ремонт электроприборов индукционной и электростатической систем в специальных условиях;
- ремонт, монтаж, установка и наладка ртутных выпрямителей и высокочастотных установок мощностью до 1000 кВт;
- монтаж и ремонт кабельных сетей напряжением до 35 кВт. Ремонт и монтаж оборудования распределительных устройств напряжением до 10 кВ с изготовлением узлов и деталей;
- выполнение работ по устройству сложных и скрытых проводок электросети;
- монтаж и ремонт сложных схем люминисцентного освещения;
- размотка, разделка, дозировка, прокладка кабеля, монтаж вводных устройств и соединительных муфт, концевые заделки в кабельных линиях;
- ремонт командно-сигнальной аппаратуры электромашин и кабельных сооружений;
- полный ремонт измерительных, печных, сварочных сухих и масляных трансформаторов;
- выполнение работ по капитальному ремонту и ревизии силовых двухобмоточных трансформаторов;
- проверка и устранение дефектов в электрической схеме универсальных станков.

ЭЛЕКТРОМОНТЕР 4-го разряда должен знать:

- основы электроники;
- устройство различных типов электродвигателей переменного и постоянного тока, трансформаторов, масляных выключателей, защитных и измерительных приборов, коммутационной аппаратуры;

- номенклатуру электротехнических материалов, их свойства и взаимозаменяемость;
- способы наладки, проверки и регулировки реле;
- наиболее рациональные способы проверки, разборки, ремонта, сборки и установки электродвигателей, трансформаторов, электроаппаратуры;
- назначение и конструкцию силовых кабелей, кабельной аппаратуры и вводных устройств;
- технологический процесс прокладки кабелей в различных условиях трассы;
- общие требования устройству защиты и автоматики;
- методы проверки и испытания электромашин и электроприборов;
- конструкцию универсальных и специальных приспособлений;
- устройство, назначение и условия применения сложного контрольно-измерительного инструмента.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
для повышения квалификации по профессии
электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования
4-го разряда.

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
Теоретическое обучение		120
1	Организация рабочего места	4
2	Охрана труда, противопожарные мероприятия и производственная санитария	10
3	Основы электротехники	20
4	Основы электроматериаловедения	20
5	Электрические схемы	16
6	Электрооборудование промышленных предприятий	20
7	Технология ремонта электрооборудования	30
Производственное обучение		360
1	Инструктаж по технике безопасности	10
2	Изучение общеслесарных и такелажных работ	80
3	Изучение электромонтажных работ	80
	Обучение производственным операциям и приемам работ электромонтера по ремонту электрооборудования	40
4	Самостоятельное выполнение работ электромонтера по ремонту электрооборудования Квалификационная пробная работа	150
ИТОГО:		480

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА

теоретического обучения по профессии электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования 4-го разряда

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Организация рабочего места	4
2	Охрана труда, противопожарные мероприятия и производственная санитария	10
3	Основы электротехники	20
4	Основы электроматериаловедения	20
5	Электрические схемы	16
6	Электрооборудование промышленных предприятий	20
7	Технология ремонта электрооборудования	30
	ИТОГО:	120

ПРОГРАММА

теоретического обучения по профессии электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования 4 разряда.

Тема 1: Организация рабочего места.

Краткие сведения об организации работ электромонтера по ремонту оборудования. Рабочее место электромонтера.

Тема 2: Охране труда, противопожарные мероприятия и производственная санитария.

Охрана труда. Задачи охраны труда. Мероприятия по охране труда. Заземление электрооборудования: защитное заземление, защитное зануление. Классификация работ, выполняемых по нарядам-допускам. Классификация помещений по классам электробезопасности. Влияние электрического тока на организм человека. Сила тока и напряжения, опасные для организма человека. Виды травм при поражении электрическим током. Требования к электроустановкам для обеспечения безопасной эксплуатации. Предупредительные надписи. Средства индивидуальной защиты. Техника безопасности при производстве работ в электроустановках. Мероприятия, обеспечивающие безопасное производства работ: организационные и технические. Первая медицинская помощь пострадавшим от электрического тока и при других несчастных случаях. Разбор инструкций по технике безопасности.

Тема 3: Основы электротехники.

Понятие об электричестве и производстве эл.энергии. Электрические заряды и их взаимодействие. Электрическое поле. Напряженность и потенциал.

Проводники и изоляторы. Полупроводники. Электрическая емкость, единицы измерения. Конденсаторы. Способы соединения конденсаторов в батареи. Электрическое сопротивление. Электродвижущая сила. Напряжение цепи. Единицы напряжения и электродвижущей силы.

Закон Ома. Последовательное, параллельное и смешанное соединения. Единицы измерения сопротивления. Работа и мощность электрического тока. Единицы работы и мощности.

Выделение тепла при протекании тока по проводнику. Использование теплового действия тока.

Короткое замыкание и защита от токов короткого замыкания.

Магнитное поле. Электромагниты. Принцип действия электродвигателя постоянного тока. Электромагнитная индукция, самоиндукция и взаимоиндукция. Принцип действия генератора постоянного тока.

Понятие о переменном токе. Излучение переменного тока. Частота, период, фаза, амплитуда. Индуктивность и емкость в цепи переменного тока.

Индуктивное и емкостное сопротивление. Мощность переменного тока. Коэффициент мощности и способы его повышения.

Понятие о трехфазном токе. Соединение звездой, треугольником и основные соотношения между токами и напряжениями при этих соединениях.

Мощность 3-х фазного тока. Вращающееся магнитное поле. Принцип действия электродвигателя переменного тока.

Общие сведения о трансформации переменного тока. Устройство и принцип действия трансформаторов. 3-х фазные трансформаторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Автотрансформаторы.

Электрические машины переменного тока. Принцип действия асинхронного двигателя. Пусковая и защитная аппаратура.

Основные понятия об электрических измерениях. Электроизмерительные приборы: амперметр, вольтметр, мегомметр и т.д. Схемы включения приборов в цепь.

Тема 4: Основы электроматериаловедения.

Общие сведения об электрических материалах и их классификация.

Проводниковые материалы: серебро, медь, алюминий, сталь: их физико-химические и механические свойства.

Магнитные материалы. Сведения о магнитных материалах и сплавах, область применения. Электромеханическая сталь.

Электроизоляционные материалы. Газообразные электроизоляционные материалы. Жидкие электроизоляционные материалы. Трансформаторное масло, его свойства и применение. Старение и очистка трансформаторного масла. Твердеющие электроизоляционные материалы: заливочные масла, лаки и др. Волокнистые электроизоляционные материалы. Минеральные электроизоляционные материалы (сланца, стекло, фарфор и др.)

Провода и электрическая изоляция машин. Марки и конструкции проводов для внутренней проводки линий электропередач. Марки обмоточных проводов. Марки и конструкции кабелей.

Изоляция электрических машин, трансформаторов, выключателей и др.

Тема 5: Электрические схемы.

Условные обозначения в электрических схемах. Виды электрических схем и предъявляемые к ним требования: схемы первичных и вторичных цепей. Условные обозначения первичных и вторичных цепей. Условные обозначения элементов схем автоматического управления. Составление и чтение схем включения в электрическую сеть трансформаторов, электрических двигателей и аппаратов, пускорегулирующей аппаратуры и контрольно-измерительных приборов. Чтение электрических схем.

Тема 6: Электрооборудование промышленных предприятий.

Сведения о производстве и распределении электроэнергии. Простейшие принципиальные схемы электроснабжения потребителей. Сведения о правилах устройства электроустановок. Группы и категории.

Линии электропередач. Устройство линий электропередач. Трасса линий, промежуточные и анкерные опоры. Фундаменты опор. Виды фундаментов для деревянных и железобетонных опор. Линейная арматура, ее назначение и устройство.

Электрооборудование подстанций. Типы подстанций: открытые, закрытые; комплексные, распределительные устройства подстанций.

Выключатели масляные до 10 кВт. Назначение, типы выключателей и принцип их работы. Процесс включения и выключения, гашение дуги в масляном выключателе.

Понятие о номинальном токе, напряжении и разрывной мощности выключателя. Основные узлы и части масляных выключателей. Типы контактов. Разъединители, их назначение. Разъединители для внутренних и наружных установок. Конструкция разъединителей и их приводов.

Рубильники, их типы и устройство.

Разрядники, их типы, устройство, назначение, область применения.

Плавкие предохранители. Назначение, принципы работы, типы и конструкция предохранителей.

Резисторы и другие устройства для ограничения токов короткого замыкания; их устройство, конструкция и схема включения.

Изоляторы, их типы (опорные, проходные, подвесные и др.) конструкция и применение.

Шины, их назначение, устройство и крепление. Раскраска шин, устройство конденсаторов и контактных соединений.

Измерительные трансформаторы тока и напряжения, их типы, класс мощности, устройство и конструкция. Схемы соединения цепей трансформаторов тока и напряжения.

Силовые трансформаторы. Основные сведения об устройстве трансформаторов и его частей: магнитопровода, обмоток, ввода, переключателей для регулирования напряжения, бака, расширителя,

предохранительной трубы, тележек и катков. Охлаждение трансформаторов: естественное и принудительное. Группы я схемы соединения обмоток трансформатора. КПД и напряжение короткого замыкания. Типы, габариты конструкции и мощность применяемых трансформаторов. Сухие трансформаторы с воздушным охлаждением.

Электрические машины. Машины постоянного тока: область применения, принцип действия конструкции и типы электрических машин. Возбуждение постоянного тока. Понятие о рабочих и регулировочных характеристиках. Пуск машин постоянного тока, регулировка скорости вращения и торможения. Пускорегулирующая аппаратура машин постоянного тока. Машины переменного тока: принципы действия, конструкция и типы машин. Питание обмотки возбуждения. Асинхронные двигатели. Рабочие характеристики асинхронных двигателей. Регулировка числа оборотов и изменение направления вращения. Схемы пуска и пуск синхронных и асинхронных эл. двигателей. Пусковые реостаты их устройство, назначение.

Преобразователи переменного тока в постоянный. Типы преобразователей, их принцип действия, устройство и схемы.

Приборы защиты. Назначение защиты. Реле и их классификация по конструктивным признакам, назначению (реле максимального тока, напряжения, направления энергии, дифференциальное реле и др.) и применению (выключающие, блокирующие, промежуточные, указательные или сигнальные, реле времени и др.). Характеристика реле. Работа теплового реле и максимального тока.

Приборы измерения. Основные принципы работы приборов. Классификация приборов по назначению: амперметры, вольтметры, счетчики, фазометры, омметры, частотомеры и др.. Конструктивное устройство и системы приборов электромагнитные, электродинамические, индукционные и др. Внешнее оформление приборов: щитовые, переносные и регулирующие.

Специальное силовое оборудование. Крановое и тельферное оборудование. Промышленные электронагревательные устройства и печи. Установка для электролиза. Электрооборудование для электроискрового способа обработки металлов. Электрооборудование сварочных установок токов высокой частоты.

Тема 7: Технология ремонта электрооборудования.

Планово-предупредительный ремонт электроустановок. Сущность системы планово-предупредительного ремонта. Виды ремонта: капитальный, средний и малый.

Основные положения правил технической эксплуатации. Техника безопасности и инструкции по проведению ремонтных работ на электрооборудовании.

Ремонт электрических машин. Подготовка рабочего места и электрических машин к разборке по узлам. Снятие муфт с вала машины, выемка якоря из корпуса электрической машины, снятие крышек подшипников и самих подшипников с вала якоря. Промывка и чистка деталей электрических машин

после разборки. Ремонт или замена отдельных деталей электрических машин. Замена подшипников качения. Проверка состояния изоляции обмоток и восстановление ее в местах повреждения, пропитка изоляционными лаками и сушка обмоток машин. Ремонт щеточного аппарата, замена и притирка щеток. Балансировка ротора. Ремонт контакторов, кулачковых контролеров, воздушных автоматов и других аппаратов. Замена и ремонт контактов, катушек электромагнитных аппаратов, ремонт изоляционных плит. Ремонт электрических отопительных и других нагревательных приборов. Сборка электрических машин после ремонта Проверка правильности чередования полюсов и соединения обмоток.

Ремонт трансформаторов. Повреждения силовых трансформаторов: разрушение межлистовой изоляции стяжных болтов, обрыв заземления магнитопровода и т.д. Последовательность и состав работ при ремонте трансформатора. Способы очистки железа. Восстановление межлистовой изоляции. Применяемые лаки и эмали. Восстановление изоляции стяжных болтов. Восстановление и способы намотки обмоток. Пропитка обмоток. Правила сборки трансформаторов.

Проверка контактных соединений и изоляторов. Виды повреждений и проверка состояния контактных соединений. Способы выявления нагрева шин и контактных зажимов. Замена дефектных изоляторов в гирлянде.

Ремонт выключателей и разъединителей. Основные неисправности выключателей и разъединителей и их приводов. Порядок выполнения работ по ремонту изолирующих штанг и подвижных контактов, вводов, баков масляных выключателей цилиндров и фланцевых уплотнителей. Ремонт линии защитного и рабочего заземлений. Заземление частей оборудования и способы присоединения к заземляющей сети. Измерение сопротивления изоляции обмоток вводов, шин и т.д.

Ремонт кабельных линий. Виды повреждений кабельных линий. Определение места кабельных линий. Замена кабеля в траншеях. Техника безопасности при ремонтных работах. Испытание кабельных линий.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

производственного обучения по профессии электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования 4 разряда.

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Инструктаж по технике безопасности и ознакомление с производством	32
2	Изучение общеслесарных и такелажных работ	160
3	Изучение электромонтажных работ	168
4	Обучение производственным операциям и приемам работ электромонтера по ремонту электрооборудования	130
5	Самостоятельное выполнение работ электромонтера по ремонту электрооборудования Квалификационная пробная работа	180
	ИТОГО	670

Примеры работ

1. Блокировки электромагнитные и электромеханические - ремонт и регулирование.
2. Выключатели масляные - ремонт с изготовлением и заменой контактов, регулированием на одновременное включение трех фаз и проверкой плоскости контактов.
3. Краны порталные, контейнерные перегружатели - текущий ремонт, регулирование и испытание электрооборудования.
4. Линии электропитания высокого напряжения - проверка под напряжением.
5. Подшипники скользящие электродвигателей всех мощностей - шабрение.
6. Потенциометры электронные автоматические регулирования температуры сушильных и прокалочных печей - ремонт и наладка.
7. Реле времени - проверка и устранение неисправностей в электромагнитном проводе.
8. Селеновые выпрямители - ремонт с заменой шайб, изготовление перемычек с регулированием и наладкой.
9. Цепи вторичной коммутации - проверка индукторов.
10. Щиты распределительные высоковольтные - монтаж с установкой арматуры.
11. Электродвигатели асинхронные мощностью свыше 500 кВт и короткозамкнутые мощностью свыше 1000 кВт - разборка, сборка с установлением повреждений.
12. Электродвигатели взрывобезопасного исполнения мощностью свыше 50 кВт - разборка, ремонт и сборка.

ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ рабочих по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» на 5 - 6 разряд

Форма обучения – очная

Срок обучения – 3 месяца (480 часов)

Квалификация- электромонтер 5-6 разряда

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия — Электромонтер по ремонту и обслуживанию
электрооборудования

Квалификация — 5-й разряд

ЭЛЕКТРОМОНТЕР 5-го разряда должен уметь:

- разборка, капитальный ремонт, сборка, установка и центровка высоковольтных электрических машин и электроаппаратов различных типов и систем;
- наладка и устранение дефектов в сложных устройствах средств защиты и приборах автоматики и телемеханики;
- регулирование аппаратуры и устранение неисправностей в схемах управления контактно-релейного, ионного и электромагнитного приводов;
- монтаж и ремонт кабельных сетей напряжение выше 35 кВ;
- ремонт, монтаж, установка и наладка ртутных выпрямителей и высокочастотных установок;
- ремонт и монтаж распределительных устройств напряжением выше 10 кВ с изготовлением узлов и деталей;
- ремонт сложного электрооборудования сушильных и вакуумных печей, уникальных автоматов максимального тока и автоматических лент;
- демонтаж, сложный ремонт и сборка механической и электрической частей электрических и электронных приборов всех систем и назначений;
- балансировка роторов электрических машин, выявление и устранение вибрации;
- капитальный ремонт силовых двух- и трехобмоточных трансформаторов;
- испытание и пробный пуск электрических машин под наблюдением ИТР.

ЭЛЕКТРОМОНТЕР 5-го разряда должен знать:

- основы телемеханики, кинематические и электрические схемы и способы проверки на точность электрических машин различных систем, силовых и измерительных трансформаторов, оборудования распределительных устройств, приборов измерения, автоматического регулирования и телемеханики;
- методы проведения испытаний электрооборудования, кабельных и воздушных сетей;
- устройство реле различных систем и способы его проверки и наладки;

- устройство преобразователей, установка высокой частоты с машинными и ламповыми генераторами;
- правила и приемы работ по прокладке и ремонту кабельных и воздушных сетей в различных условиях;
- схемы и правила испытания электродвигателей, трансформаторов, электроаппаратуры;
- способы центровки и балансировки электродвигателей;
- назначение и виды высокочастотных защит;
- правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов.

Профессия — **Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования**

Квалификация — **6-й разряд**

ЭЛЕКТРОМОНТЕР 6-го разряда должен уметь:

- разборка, капитальный ремонт, сборка, установка и центровка высоковольтных электрических машин и электроаппаратов различных типов и систем напряжения свыше 15 кВ;
- выполнение работ по ремонту, сборке и регулированию особо сложных ответственных и экспериментальных электрических машин, электроаппаратов и электроприборов.
- ремонт и наладка электрических, интегральных схем уникального и прецизионного металлообрабатывающего оборудования, сложных электрических, логических схем, логических схем автоматических линий, а так же схем числового программного управления. Проверка классов точности измерительных трансформаторов;
- выполнение работ по ремонту, монтажу и демонтажу кабельных линий в специальных трубопроводах, заполненных маслом или газом под давлением;
- сложные эпоксидные концевые разделки в высоковольтных кабельных сетях, монтаж соединительных муфт медными и алюминиевыми кабелями;
- ремонт, проверка и наладка особо сложных дистанционных защит, электронных полупроводниковых схем защиты и управления приводами станков;
- комплексные испытания электродвигателей, электроаппаратов и трансформаторов различных мощностей после капитального ремонта;
- подготовка отремонтированного электрооборудования к сдаче в эксплуатацию.

ЭЛЕКТРОМОНТЕР 6-го разряда должен знать:

- конструкцию, способы и правила проверки на точность различных электрических машин, электроаппаратов и приборов любой мощности и напряжения;
- схемы телеуправления и автоматического регулирования, способы их наладки и ремонта;
- правила обслуживания сложных логических схем;

- методы комплексных испытаний электромашин, электроаппаратов и приборов;
 - технологию работы с эпоксидными материалами;
 - правила ремонта и монтажа кабельных сетей во взрывоопасных, пожароопасных и других сложных условиях;
 - правила составления электрических схем и другой техдокументации на электрооборудование в сети электропитания;
 - нормы нагрузки на электродвигатели, трансформаторы, кабели и провода различных сечений и напряжений;
 - электрические схемы первичной и вторичной коммутации распределительных устройств;
 - принцип действия защит с высокочастотной блокировкой.
- Требуется среднее специальное образование.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

для повышения квалификации рабочих по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» на 5 - 6 разряд

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
Теоретическое обучение		120
1	Специальная технология	72
2	Электроматериаловедение	20
3	Допуски и технические измерения	10
4	Чтение чертежей	16
5	Квалификационный экзамен	2
Производственное обучение		360
1	Ознакомление с рабочим местом, инструктаж по охране труда, электробезопасности, пожарной безопасности и промышленной санитарии	20
2	Слесарно-сборочные работы	30
3	Электромонтажные работы	72
4	Монтаж, обслуживание и ремонт электрооборудования	90
5	Выполнение работ электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 5-6 разряда	120
6	Квалификационная пробная работа	8
ИТОГО:		480

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА
теоретического обучения по профессии «Электромонтер по ремонту и
обслуживанию электрооборудования» на 5 - 6 разряд

Тематический план по специальным технологиям

№ п/п	Название темы	Кол-во часов
1	Организация рабочего места	4
2	Охрана труда, противопожарные мероприятия и производственная санитария	4
3	Основы электротехники	16
4	Электрические схемы	16
5	Электрооборудование промышленных предприятий	16
6	Технология ремонта электрооборудования	16
1	<i>Специальная технология</i>	72
2	Электроматериаловедение	20
3	Допуски и технические измерения	10
4	Чтение чертежей	18
	ИТОГО:	120

ПРОГРАММА

теоретического обучения по профессии электромонтер по ремонту и
обслуживанию электрооборудования 5-6 разряда.

Тема 1: Специальная технология.

Тема 1: Организация рабочего места.

Краткие сведения об организации работ электромонтера по ремонту оборудования. Рабочее место электромонтера.

**Тема 2: Охране труда, противопожарные мероприятия и
производственная санитария.**

Охрана труда. Задачи охраны труда. Мероприятия по охране труда. Заземление электрооборудования: защитное заземление, защитное зануление. Классификация работ, выполняемых по нарядам-допускам. Классификация помещений по классам электробезопасности. Влияние электрического тока на организм человека. Сила тока и напряжения, опасные для организма человека. Виды травм при поражении электрическим током. Требования к электроустановкам для обеспечения безопасной эксплуатации. Предупредительные надписи. Средства индивидуальной защиты. Техника безопасности при производстве работ в электроустановках. Мероприятия, обеспечивающие безопасное производства работ: организационные и технические. Первая медицинская помощь пострадавшим от электрического

тока и при других несчастных случаях. Разбор инструкций по технике безопасности.

Тема 3: Основы электротехники.

Понятие об электричестве и производстве эл.энергии. Электрические заряды и их взаимодействие. Электрическое поле. Напряженность и потенциал. Проводники и изоляторы. Полупроводники. Электрическая емкость, единицы измерения. Конденсаторы. Способы соединения конденсаторов в батареи. Электрическое сопротивление. Электродвижущая сила. Напряжение цепи. Единицы напряжения и электродвижущей силы.

Закон Ома. Последовательное, параллельное и смешанное соединения. Единицы измерения сопротивления. Работа и мощность электрического тока. Единицы работы и мощности.

Выделение тепла при протекании тока по проводнику. Использование теплового действия тока.

Короткое замыкание и защита от токов короткого замыкания.

Магнитное поле. Электромагниты. Принцип действия электродвигателя постоянного тока. Электромагнитная индукция, самоиндукция и взаимоиндукция. Принцип действия генератора постоянного тока.

Понятие о переменном токе. Излучение переменного тока. Частота, период, фаза, амплитуда. Индуктивность и емкость в цепи переменного тока.

Индуктивное и емкостное сопротивление. Мощность переменного тока. Коэффициент мощности и способы его повышения.

Понятие о трехфазном токе. Соединение звездой, треугольником и основные соотношения между токами и напряжениями при этих соединениях.

Мощность 3-х фазного тока. Вращающееся магнитное поле. Принцип действия электродвигателя переменного тока.

Общие сведения о трансформации переменного тока. Устройство и принцип действия трансформаторов. 3-х фазные трансформаторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Автотрансформаторы.

Электрические машины переменного тока. Принцип действия асинхронного двигателя. Пусковая и защитная аппаратура.

Основные понятия об электрических измерениях. Электроизмерительные приборы: амперметр, вольтметр, мегомметр и т.д. Схемы включения приборов в цепь.

Тема 4: Электрические схемы.

Условные обозначения в электрических схемах. Виды электрических схем и предъявляемые к ним требования: схемы первичных и вторичных цепей. Условные обозначения первичных и вторичных цепей. Условные обозначения элементов схем автоматического управления. Составление и чтение схем включения в электрическую сеть трансформаторов, электрических двигателей и аппаратов, пускорегулирующей аппаратуры и контрольно-измерительных приборов. Чтение электрических схем.

Тема 5: Электрооборудование промышленных предприятий.

Сведения о производстве и распределении электроэнергии. Простейшие принципиальные схемы электроснабжения потребителей. Сведения о правилах устройства электроустановок. Группы и категории.

Линии электропередач. Устройство линий электропередач. Трасса линий, промежуточные и анкерные опоры. Фундаменты опор. Виды фундаментов для деревянных и железобетонных опор. Линейная арматура, ее назначение и устройство.

Электрооборудование подстанций. Типы подстанций: открытые, закрытые; комплексные, распределительные устройства подстанций.

Выключатели масляные до 10 кВт. Назначение, типы выключателей и принцип их работы. Процесс включения и выключения, гашение дуги в масляном выключателе.

Понятие о номинальном токе, напряжении и разрывной мощности выключателя. Основные узлы и части масляных выключателей. Типы контактов. Разъединители, их назначение. Разъединители для внутренних и наружных установок. Конструкция разъединителей и их приводов.

Рубильники, их типы и устройство.

Разрядники, их типы, устройство, назначение, область применения.

Плавкие предохранители. Назначение, принципы работы, типы и конструкция предохранителей.

Резисторы и другие устройства для ограничения токов короткого замыкания; их устройство, конструкция и схема включения.

Изоляторы, их типы (опорные, проходные, подвесные и др.) конструкция и применение.

Шины, их назначение, устройство и крепление. Раскраска шин, устройство конденсаторов и контактных соединений.

Измерительные трансформаторы тока и напряжения, их типы, класс мощности, устройство и конструкция. Схемы соединения цепей трансформаторов тока и напряжения.

Силовые трансформаторы. Основные сведения об устройстве трансформаторов и его частей: магнитопровода, обмоток, ввода, переключателей для регулирования напряжения, бака, расширителя, предохранительной трубы, тележек и катков. Охлаждение трансформаторов: естественное и принудительное. Группы и схемы соединения обмоток трансформатора. КПД и напряжение короткого замыкания. Типы, габариты конструкции и мощность применяемых трансформаторов. Сухие трансформаторы с воздушным охлаждением.

Электрические машины. Машины постоянного тока: область применения, принцип действия конструкции и типы электрических машин. Возбуждение постоянного тока. Понятие о рабочих и регулировочных характеристиках.

Пуск машин постоянного тока, регулировка скорости вращения и торможения. Пускорегулирующая аппаратура машин постоянного тока.

Машины переменного тока: принципы действия, конструкция и типы машин. Питание обмотки возбуждения. Асинхронные двигатели. Рабочие

характеристики асинхронных двигателей. Регулировка числа оборотов и изменение направления вращения. Схемы пуска и пуск синхронных и асинхронных эл. двигателей. Пусковые реостаты их устройство, назначение. Преобразователи переменного тока в постоянный. Типы преобразователей, их принцип действия, устройство и схемы.

Приборы защиты. Назначение защиты. Реле и их классификация по конструктивным признакам, назначению (реле максимального тока, напряжения, направления энергии, дифференциальное реле и др.) и применению (выключающие, блокирующие, промежуточные, указательные или сигнальные, реле времени и др.). Характеристика реле. Работа теплового реле и максимального тока.

Приборы измерения. Основные принципы работы приборов. Классификация приборов по назначению: амперметры, вольтметры, счетчики, фазометры, омметры, частотомеры и др.. Конструктивное устройство и системы приборов электромагнитные, электродинамические, индукционные и др. Внешнее оформление приборов: щитовые, переносные и регулирующие.

Специальное силовое оборудование. Крановое и тельферное оборудование. Промышленные электронагревательные устройства и печи. Установка для электролиза. Электрооборудование для электроискрового способа обработки металлов. Электрооборудование сварочных установок токов высокой частоты.

Тема 6: Технология ремонта электрооборудования.

Планово-предупредительный ремонт электроустановок. Сущность системы планово-предупредительного ремонта. Виды ремонта: капитальный, средний и малый.

Основные положения правил технической эксплуатации. Техника безопасности и инструкции по проведению ремонтных работ на электрооборудовании.

Ремонт электрических машин. Подготовка рабочего места и электрических машин к разборке по узлам. Снятие муфт с вала машины, выемка якоря из корпуса электрической машины, снятие крышек подшипников и самих подшипников с вала якоря. Промывка и чистка деталей электрических машин после разборки. Ремонт или замена отдельных деталей электрических машин. Замена подшипников качения. Проверка состояния изоляции обмоток и восстановление ее в местах повреждения, пропитка изоляционными лаками и сушка обмоток машин. Ремонт щеточного аппарата, замена и притирка щеток. Балансировка ротора. Ремонт контакторов, кулачковых контролеров, воздушных автоматов и других аппаратов. Замена и ремонт контактов, катушек электромагнитных аппаратов, ремонт изоляционных плит. Ремонт электрических отопительных и других нагревательных приборов. Сборка электрических машин после ремонта Проверка правильности чередования полюсов и соединения обмоток.

Ремонт трансформаторов. Повреждения силовых трансформаторов: разрушение межлистовой изоляции стяжных болтов, обрыв заземления

магнитопровода и т.д. Последовательность и состав работ при ремонте трансформатора. Способы очистки железа. Восстановление межлистовой изоляции. Применяемые лаки и эмали. Восстановление изоляции стяжных болтов. Восстановление и способы намотки обмоток. Пропитка обмоток. Правила сборки трансформаторов.

Проверка контактных соединений и изоляторов. Виды повреждений и проверка состояния контактных соединений. Способы выявления нагрева шин и контактных зажимов. Замена дефектных изоляторов в гирлянде.

Ремонт выключателей и разъединителей. Основные неисправности выключателей и разъединителей и их приводов. Порядок выполнения работ по ремонту изолирующих штанг и подвижных контактов, вводов, баков масляных выключателей цилиндров и фланцевых уплотнителей. Ремонт линии защитного и рабочего заземлений. Заземление частей оборудования и способы присоединения к заземляющей сети. Измерение сопротивления изоляции обмоток вводов, шин и т.д.

Ремонт кабельных линий. Виды повреждений кабельных линий. Определение места кабельных линий. Замена кабеля в траншеях. Техника безопасности при ремонтных работах. Испытание кабельных линий.

Тема 2.: Электроматериаловедения.

Общие сведения об электрических материалах и их классификация. Проводниковые материалы: серебро, медь, алюминий, сталь: их физико-химические и механические свойства.

Магнитные материалы. Сведения о магнитных материалах и сплавах, область применения. Электромеханическая сталь.

Электроизоляционные материалы. Газообразные электроизоляционные материалы. Жидкие электроизоляционные материалы. Трансформаторное масло, его свойства и применение. Старение и очистка трансформаторного масла. Твердеющие электроизоляционные материалы: заливочные масла, лаки и др. Волокнистые электроизоляционные материалы. Минеральные электроизоляционные материалы (сланца, стекло, фарфор и др.)

Провода и электрическая изоляция машин. Марки и конструкции проводов для внутренней проводки линий электропередач. Марки обмоточных проводов. Марки и конструкции кабелей.

Изоляция электрических машин, трансформаторов, выключателей и др.

Тема 3. Допуски и технические измерения.

Взаимозаменяемость деталей. Свободные и сопрягаемые размеры. Точность обработки номинальный, действительный и предельные размеры. Определение предельных размеров и допусков. Зазоры и натяги. Посадки и их виды назначения. Классы точности и их применение. Система отверстий и система вала. Таблицы допусков. Обозначение допусков и посадок: на чертежах. Шероховатость поверхностей. Классы чистоты поверхностей, их обозначение на чертежах.

Квалитеты. Понятие о квалитетах. Область применения квалитетов. Сравнение квалитетов с классами точности. Преимущество системы допусков по квалитетам перед классами точности. Нормальная температура. Допустимые значения температуры детали измерительного средства в момент контроля.

Тема 4:: Чтение чертежей.

Роль чертежей в технике. Расположение проекций на чертеже. Обозначение на чертежах допусков и посадок, а также качество обработки поверхностей в соответствии с ГОСТом. Понятие об эскизах и их назначение.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

производственного обучения по профессии электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования 5-6 разряда.

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Ознакомление с рабочим местом, инструктаж по охране труда, электробезопасности, пожарной безопасности и промышленной санитарии	20
2	Слесарно-сборочные работы	30
3	Электромонтажные работы	72
4	Монтаж, обслуживание и ремонт электрооборудования	90
5	Выполнение работ электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 5-6 разряда	120
	Квалификационная пробная работа	8
	ИТОГО	360

Примеры работ

1. Автоматические устройства башен тушения коксохимических заводов - ремонт и наладка электросхемы.
2. Выключатели масляные высоковольтные - капитальный ремонт.
3. Кабель высокого напряжения - нахождение повреждения, вырезка поврежденного участка и монтаж вставки.
4. Контактторы, магнитные контроллеры, путевые выключатели - ремонт и регулирование.
5. Оборудование и аппаратура распределительных устройств высокого напряжения - ремонт и монтаж.
6. Ограничители грузоподъемности магнитоэлектрические - проверка, наладка и регулирование.
7. Панели управления и магнитные станции высоковольтных электродвигателей прокатных станков - проверка и ремонт.
8. Панели управления многократного волочения со сложной схемой автоматического пуска пяти барабанов одной кнопкой с помощью реле времени - ремонт и наладка.
9. Погрузчики, пневмоперегрузжатели вагонные, складские, трюмные и другие специальные машины - капитальный ремонт и регулирование электрооборудования в полном объеме.
10. Потенциометры, сельсиновые датчики с передачами - ремонт с изготовлением деталей.
11. Приборы радиоизотопные - монтаж и наладка.
12. Пульты управления операторского освещения - ремонт и монтаж.
13. Реле максимальное, фотореле - проверка, ремонт и регулирование.
14. Роторы электродвигателей - балансировка, выявление и устранение вибрации.

- 15.Средеры автоматические - определение неисправности, ремонт, монтаж, демонтаж.
- 16.Схемы автоматики рольгангов, упоров, перекидки клапанов воздухонагревателей мартеновских печей - ремонт и наладка.
- 17.Электросистемы механизмов загрузки доменных печей - полный ремонт и наладка.
- 18.Элементы счетных схем специальных систем управления длины раската, телемеханических устройств на агрегатах металлургических заводов - ремонт, монтаж и наладка.
- 19.Электродвигатели высоковольтные - капитальный ремонт, сборка, установка и центровка.
- 20.Электроприводы многодвигательные с магнитными станциями и сложными схемами автоматики и блокировки - проверка и ремонт.

БИЛЕТЫ
для подготовки рабочих по профессии
19861 ««Электромонтер по ремонту и обслуживанию
электрооборудования»»

Экзаменационные билеты являются примерными, их содержание при необходимости может корректироваться преподавателем или начальником учебного центра.

Билет №1

1. Полупроводниковые материалы, PN– переход.
2. Вакуумные выключатели, их устройство, преимущества и недостатки.
3. Основные законы электротехники.
4. Выполнение работ по распоряжению и в порядке текущей эксплуатации.
5. Законодательство об охране труда в РФ.
6. Что является главной целью Политики в области качества.

Билет №2

1. Устройство силового трансформатора.
2. Разъединители, отделители, короткозамыкатели и выключатели нагрузки. Требования к ним. Конструкции аппаратов.
3. Трёхфазная система переменного тока. Соединение обмоток генератора звездой, треугольником.
4. Меры безопасности при работе на электродвигателе.
5. Ответственность за нарушение требований охраны труда.
6. Какие документы СМК вы знаете.

Билет №3

1. Общее электроснабжение завода (ГПП-1, ГПП-2, Электросталь, ПС в цехах).
2. Преобразователи частоты. Назначение, методика выбора, принцип действия, положительные и отрицательные стороны.
3. Принцип действия трансформатора. Холостой ход трансформатора.
4. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, выполняемых со снятием напряжения.
5. Федеральный Закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Основные понятия. Основные положения закона.
6. Что такое сертификация. Для чего предназначена сертификация.

Билет №4

1. Принцип действия синхронного двигателя.
2. Предохранители. Требования к ним, их конструкции. Расчёт и выбор основных параметров предохранителей.
3. Принцип действия асинхронного двигателя. Работа асинхронного двигателя под нагрузкой.

4. Электроинструмент, ручные электрические машины, ручные электрические светильники.
5. Понятия о Системе стандартов безопасности труда (ССБТ).
6. В чем основные цели деятельности организации.

Билет №5

1. Устройство силового автоматического выключателя. Принцип действия, назначение.
2. Трансформаторы тока (ТТ). Назначение. Схемы включения. Режимы работы ТТ. Конструкция ТТ. Выбор ТТ. Технология ремонта и монтажа.
3. Устройство двигателя постоянного тока. Последовательное, параллельное, смешанное соединение обмоток возбуждения.
4. Основные виды тушения пожара.
5. План ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на предприятии, участке работ.
6. Дайте определение «записям о качестве». Какие формы записей о качестве есть на вашем рабочем месте.

Билет №6

1. Контакторы, пускатели принцип действия, классификация, основные виды.
2. Трансформаторы напряжения (ТН). Назначение и основные параметры. Погрешность ТН. Конструкция ТН. Элементы ТН.
3. Электроснабжение. Категории электроприёмников.
4. Работы без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них.
5. Способы оповещения об авариях, маршруты и порядок эвакуации людей.
6. Что включает в себя оценка технического состояния оборудования и для чего она проводится.

Билет №7

1. Принципы построения внутрицеховых электрических сетей.
2. Реакторы. Принцип действия и основные параметры реакторов. Конструкция реакторов. Характеристика реактора.
3. Прокладка кабелей в земле. Прокладка кабеля при низких температурах.
4. Освобождение от действия электрического тока в электроустановках до 1000В.
5. Классификация травматизма. Порядок расследования несчастных случаев, связанных с производством.
6. Дайте определение нормативной документации. Какая нормативная документация есть на вашем рабочем месте. Требования к нормативной документации.

Билет №8

1. Магнитные материалы. Область применения. Кривая намагничивания. Уровень потерь.

2. Ограничители перенапряжения, их назначение. Устройство, конструктивное исполнение преимущества и недостатки.
3. Внутреннее освещение. Дезактивация ртути содержащих ламп.
4. Искусственное дыхание и наружный массаж сердца.
5. Меры предупреждения травматизма.
6. Цели и задачи завода и подразделений в области качества.

Билет №9

1. Индукционные плавильные и нагревательные приборы.
2. Дуговые электропечи. Назначение, типы, принцип действия, достоинства и недостатки.
3. Электропроводки. Способы прокладки.
4. Основные и дополнительные средства эл. защиты в электроустановках напряжением до 1000В.
5. Порядок проведения ремонтных работ вблизи электрических линий и действующих силовых установок.
6. Что такое система менеджмента качества.

Билет №10

1. Проводниковые материалы. Сплавы с большим удельным сопротивлением. Их назначение и область применения при ремонте электрооборудования.
2. Технические характеристики и конструктивное исполнение электрических машин. Типы и серии электрических машин.
3. Заземление, зануление. Глухозаземлённая, изолированная нейтраль.
4. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках до 1000 В.
5. Меры безопасности при ремонте и обслуживании электроустановок.
6. Кто на предприятии определяет политику в области качества.

Билет №11

1. Проводниковые материалы. Графитные и угольно-графитные щётки. Области применения.
2. Электроизмерительные приборы. Типы, назначение, принцип действия.
3. Термины и определения, систем электроустановок.
4. Осмотр электроустановок до 1000В и меры безопасности принимаемые при этом.
5. Требования к аппаратуре и электрооборудованию для обеспечения безопасных условий труда.
6. Дайте определение понятию «качество».

Билет №12

1. Электроизоляционные материалы. Лаки, эмали, компаунды. Состав, классификация, требования к ним.
2. Плазменно – дуговые и электронно – лучевые установки.
3. Устройство защитного отключения, дифференциальные автоматы.

4. Плакаты и знаки безопасности.
5. Напряжение прикосновения, напряжения шага. Допустимые напряжения электроинструментов и переносных светильников.
6. Какие документы СМК вы знаете.

Билет №13

1. Электроизоляционные материалы. Слюда и материалы на её основе: микалекс, миканиты и слюдопласты. Назначение и области применения.
2. Конденсаторные установки. Назначение, принцип действия, схемы включения. Батареи статических конденсаторов.
3. Электрическая сварка.
4. Воздействие электрического тока на организм человека. От чего зависит сопротивление тела человека.
5. Правила поведения при пожаре в цехе или на предприятии.
6. Чем отличается несоответствующая продукция и брак.

Билет №14

1. Силовые кабели. Классификация силовых кабелей по числу жил, роду оболочки, виду изоляции, конструкции защитной оболочки и назначению.
2. Выпрямители. Назначение, конструктивное исполнение. Устройство и принцип действия. Схемы выпрямления.
3. Учёт и удельные расходы электроэнергии.
4. Наряд допуск, порядок выдачи и оформление наряда допуска.
5. Технические мероприятия для обеспечения безопасности работ.
6. Что должен знать работник на своем рабочем месте.

Билет №15

1. Силовые кабели. Маркировка силовых кабелей. Перспективные силовые кабели и шины. Маслонаполненные кабели.
2. Основы телемеханики. Классификация систем телемеханики. Передача телемеханической информации. Основные понятия.
3. Для чего необходимо проверять сопротивление петли фаза-ноль.
4. Защитные меры электрической безопасности от поражения электрическим током при повреждении изоляции.
5. Стандартизация, её роль в повышении качества продукции. Контроль качества продукции. Три ступени контроля.
6. Что такое сертификация. Для чего предназначена сертификация.

Билет №16

1. Датчики положения. Энкодеры. Назначение, принцип действия, род тока.
2. Устройства автоматического регулирования режимов работы технологического оборудования. Общие сведения об автоматизации производственных процессов металлургического, прокатного и др. производств.
3. Неисправности асинхронных двигателей.

4. Каким образом обеспечивается безопасность обслуживающего персонала и посторонних лиц.
5. Сертификация. Сертификат качества. Цель сертификации.
6. Что такое система менеджмента качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ), 1998, Главгосэнергонадзор.
2. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ – 016 – 2001, РД 153 – 340 – 03.150 -00, 2001, Москва, Справочная литература.
3. Жуховицкий Б.Я. «Теоретические основы электротехники», 1965, Москва, Ленинград.