

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
АНО ДПО «УЦ ПРОФЕССИОНАЛ»**

**АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
«Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» 5 разряд**

**г.Сургут**

Аннотация к программе профессионального обучения  
«Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» 5 разряд

**Цель программы:** профессиональная подготовка, профессиональная переподготовка и повышение квалификации рабочих по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» 5 разряда.

**Краткое содержание программы:**

**Тема 1. Общетехнический курс**

**Тема 1.1. Электротехника**

Электростатика. Общие сведения о строении вещества и физической природе электричества. Электрическое поле - особый вид материи. Действие электрического поля на пробный заряд.

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

Постоянный электрический ток. Понятие об электрическом токе. Простейшая электрическая цепь. Источники электрического тока. Определение постоянного тока.

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

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

Действия электрического тока.

Последовательное, параллельное, смешанное соединения проводников.

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

Энергия и мощность источников электрического тока.

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

Взаимодействие проводника с током с магнитным полем. Принцип работы электродвигателей и генераторов. Электромагнитная индукция.

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

Активное, индуктивное, емкостное сопротивления в цепи переменного тока.

Трёхфазный переменный ток. Трёхфазный переменный ток, принцип его получения. Соединение обмоток в звезду, в треугольник. Линейные и фазные токи, напряжения и соотношения между ними.

Мощность трехфазного тока. Активная, реактивная и полная мощность.

Вращающееся электромагнитное поле.

**Тема 1.2. Электроматериаловедение**

Классификация электротехнических материалов.

Механические, тепловые, физико-химические и электрические характеристики материалов.

Строение и свойства металлов и сплавов. Понятие о металловедении. Структура металлов. Физические и технологические свойства металлов.

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

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

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

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

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

Металлокерамика, ее свойства и применение. Угольные изделия.

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Тема 1.3. Чтение электрических схем**

Электрические схемы. Типы электрических схем. Условные графические обозначения и буквенно-цифровые коды.

Чтение различных типов электрических схем.

Схемы первичных и вторичных соединений. План распределительного устройства. Понятие о схемах заполнения трансформаторных подстанций, распределительных пунктов.

Схемы включения электродвигателей. Схемы управления ими (разбор).

### **Тема 1.4. Электроизмерения в электроустановках**

Основные характеристики средств измерений электрических величин. Погрешности измерений.

Измерения напряжения в электрических цепях до 1000 В и выше 1000 В. Измерения тока в электрических цепях. Назначение и устройство измерительных приборов для измерения напряжения и тока.

Электроизмерительные приборы. Общие свойства. Классификация электроизмерительных приборов по способу измерения, по пределам измерения, по типу измерения. Аналоговые измерительные приборы. Цифровые измерительные приборы. Токоизмерительные клещи. Порядок измерения токов в электрических цепях.

Измерение электрических параметров в цепях переменного тока.

Измерение мощности нагрузки в электрических цепях. Порядок включения ваттметров.

Счётчики электрической энергии.

Измерения электрических параметров в цепях постоянного тока. Шунты, их классификация.

## **Тема 2. Охрана труда, промышленная, энергетическая безопасность и правила пожарной безопасности**

### **Тема 2.1. Охрана труда**

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

Правила внутреннего распорядка и трудовая дисциплина. Общие требования безопасности труда на предприятиях. Требования правил безопасности труда к содержанию рабочего места.

Требования к спецодежде. Требования к переносным лестницам и стремянкам, к электроинструменту. Производственный травматизм. Мероприятия по предупреждению производственного травматизма. Несчастные случаи. Профессиональные заболевания. Основные требования производственной санитарии и гигиены. Средства индивидуальной защиты.

### **Тема 2.2. Промышленная безопасность**

Промышленная безопасность опасных производственных объектов. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Регистрация опасных производственных объектов (ОПО). Обязанности работников при эксплуатации ОПО. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности и охраны труда. Порядок расследования аварий и несчастных случаев на производстве. Требования безопасности в нефтегазовой промышленности.

Опасные производственные факторы. Защитные и предохранительные устройства от воздействия опасных производственных факторов. Ответственность за нарушение законодательства в области промышленной безопасности.

### **Тема 2.3. Пожарная безопасность**

Опасные факторы пожара. Причины пожаров в электроустановках и электрических сетях. Классификация помещений по пожаро- и взрывоопасности.

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

Правила поведения при пожаре. Порядок сообщения о пожаре в пожарную охрану. Ликвидация пожара имеющимися в цехе средствами. Порошковые и углекислотные огнетушители, их применение. Тушение пожара в электроустановках и технологических установках.

Эвакуация людей и материальных ценностей при пожаре.

#### **Тема 2.4. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок**

Область и порядок применения Правил. Требования к персоналу. Оперативное обслуживание. Осмотры электроустановок. Порядок и условия производства работ.

Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Общие требования. Ответственные за безопасность проведения работ, их права и обязанности. Порядок организации работ по наряду. Организация работ по распоряжению. Организация работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации согласно перечню. Состав бригады. Выдача разрешений на подготовку рабочего места и допуск к работе. Подготовка рабочего места и первичный допуск бригады к работе по наряду и распоряжению. Надзор при проведении работ, изменения в составе бригады. Перевод на другое рабочее место. Оформление перерывов в работе и повторный допуск к работе. Окончание работы, сдача-приемка рабочего места. Закрытие наряда, распоряжения. Включение электроустановок после полного окончания работ.

Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения. Отключения. Вывешивание запрещающих плакатов. Проверка отсутствия напряжения. Установка заземления. Установка заземлений в распределительных устройствах. Ограждение рабочего места, вывешивание плакатов.

Меры безопасности при выполнении отдельных работ. Электродвигатели. Комплектные распределительные устройства. Мачтовые ТП и КТП. Силовые трансформаторы. Измерительные трансформаторы тока. Работы с электроизмерительными клещами и измерительными штангами. Работы с мегаомметром. Приборы учёта электроэнергии. Переносные электроинструменты и светильники, ручные электрические машины, разделительные трансформаторы.

#### **Тема 2.5. Правила технической эксплуатации электростанций и сетей**

Организация эксплуатации. Основные положения и задачи. Персонал. Электрическое оборудование электростанций и сетей: силовые трансформаторы, распределительные устройства, заземляющие устройства, защита от перенапряжений, освещение.

#### **Тема 2.6. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей**

Термины, применяемые в правилах. Общие требования. Электрооборудование и электроустановки общего назначения. Нормы испытаний электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей.

#### **Тема 2.7. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках**

Общие положения. Назначение и область применения инструкции. Основные термины, принятые в инструкции, и их определения. Порядок и общие правила пользования средствами защиты. Порядок хранения, учёта средств защиты и контроль за их состоянием.

Электрзащитные средства. Общие положения. Штанги изолирующие. Клещи изолирующие. Указатели напряжения. Клещи электроизмерительные. Перчатки диэлектрические. Обувь специальная диэлектрическая. Ковры диэлектрические резиновые и поставки изолирующие. Накладки изолирующие. Инструмент ручной изолирующий. Заземления переносные. Плакаты и знаки безопасности. Средства индивидуальной защиты. Каски защитные. Очки и щитки защитные. Комплекты для защиты от электрической дуги.

#### **Тема 2.8. Оказание первой помощи пострадавшим. Выполнение комплекса реанимации на роботе-тренажёре «ГОША»**

Виды электротравм. Способы освобождения пострадавшего от действия электрического тока. Правила оказания первой помощи при поражении электрическим током. Оказание первой помощи при переломах, ожогах, обморожениях, обмороках, коме и др. Первая помощь при ранении. Наложение жгутов и повязок, остановка кровотечения. Правила выполнения комплекса реанимации. Выполнение реанимации на роботетренажёре «ГОША».

### **Тема 3. Специальный курс**

#### **Тема 3.1. Сведения об электрических установках**

Производство, преобразование, распределение и потребление электрической энергии. Определение понятия "электроустановка". Линии электропередачи, их характеристика и классификация.

Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Классификация электроустановок по напряжению (до 1000В и выше). Открытые и закрытые электроустановки. Номинальное напряжение. Шкала номинальных напряжений для приёмников и источников электроэнергии. Маркировка проводников по ПУЭ.

Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током. Факторы, определяющие степень опасности помещения.

Классификация машин и аппаратов по степени их защищенности от действия неблагоприятных факторов. IP- коды.

Соответствие применяемого в электроустановках оборудования требованиям ГОСТ или техническим условиям.

Соответствие конструкции, вида исполнения, способа установки и класса изоляции применяемых машин, аппаратов, приборов, кабелей и прочего электрооборудования номинальному напряжению сети или установки, условиям окружающей среды и требованиям соответствующих глав ПУЭ.

Трёхфазные сети с изолированной и глухозаземлённой нейтралью. Четырёхпроводные сети переменного тока. Нулевой провод.

#### **Тема 3.2. Техническое обслуживание и ремонт низковольтных электрических аппаратов**

Определение. Назначение. Классификация аппаратов. Область их применения.

Дугогашение. Природа возникновения и горения дуги. Отключение цепей постоянного и переменного тока. Способы гашения дуги в коммутационных аппаратах.

Основные элементы аппаратов.

Типы контактов, их классификация. Материалы контактов. Основные параметры контактных систем (раствор, провал контактов, контактное нажатие и др.).

Электромагнитные механизмы электрических аппаратов, их назначение, основные типы и устройства. Обмотки электромагнитов.

Электрические аппараты напряжением до 1000 В.

Конструкции и принцип действия: плавких предохранителей, автоматических выключателей, рубильников, пакетных и путевых выключателей, ключей и кнопок управления, резисторов, реостатов, контроллеров, командоаппаратов, тепловых реле, электромагнитных пускателей и контакторов.

Монтаж аппаратов. Осмотр пускорегулирующей аппаратуры перед монтажом. Монтаж на DIN- рейку. Порядок крепления и установки аппаратуры.

Назначение периодических осмотров, порядок их проведения. Контроль исправности защитных кожухов, проверка контактной системы.

Виды и причины повреждений пускорегулирующей аппаратуры.

Проверка и подтяжка креплений, зачистка и опиловка контактов, их замена и смазывание, замена дугогасящих устройств, изоляционных деталей и кожухов. Выполнение ремонта.

Последовательность ремонтных операций при ремонте магнитных пускателей. Проверка работоспособности. Ремонт установочных автоматов, воздушных автоматических выключателей.

Ремонт рубильников, реостатов, проверка после ремонта.

Требования безопасности труда, при техническом обслуживании и ремонте пускорегулирующей аппаратуры.

### **Тема 3.3. Устройство и принцип действия, конструкции силовых трансформаторов и высоковольтного электрооборудования до 15 кВ**

Трансформаторы. Назначение и технические данные силовых трансформаторов. Конструкции силовых трансформаторов. Системы охлаждения трансформаторов. Схемы соединения обмоток. Конструкции видов трансформаторов. Конструкции переключающих устройств.

Назначение автотрансформаторов, их конструкции. Принципиальная схема автотрансформатора.

Классификация аппаратов высокого напряжения. Коммутационные аппараты: высоковольтный выключатель; разъединитель, выключатель нагрузки; отделители и короткозамыкатели. Ограничивающие аппараты: токоограничивающий реактор, разрядники. Измерительные аппараты: высоковольтные трансформаторы тока (ТТ) и напряжения (ТН).

Трансформаторы тока и напряжения. Общие сведения. Режимы работ трансформаторов тока и напряжения. Конструкция. Выбор трансформаторов.

Выключатели. Масляные выключатели. Назначение и типы масляных выключателей, конструкция. Механизмы управления. Изоляция.

Электромагнитные выключатели. Конструкции. Дугогасительные системы.

Отключение цепи с гашением дуги.

Элегазовые выключатели. Конструкции элегазовых выключателей.

Перспективы развития выключателей.

Выключатели нагрузки. Назначение, устройство, принцип действия, конструкции.

Разъединители, отделители и короткозамыкатели. Назначение, устройство, принцип действия. Конструкции.

Предохранители высокого напряжения. Требования к предохранителям. Конструкции. Расчет и выбор основных параметров предохранителей.

Реакторы. Общие сведения. Конструкции реакторов. Электродинамическая стойкость реактора. Изоляция реактора. Выводы реактора.

Приводы выключателей и разъединителей. Общие сведения о приводах: классификация, основные элементы.

### **Тема 3.4. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт кабельных сетей**

Конструкции кабелей напряжением свыше 35 кВ, их марки, области применения. Условия и правила прокладки высоковольтных кабелей.

Последовательность операций при выполнении монтажа кабеля, вводных устройств и соединительных муфт. Оборудование мест повреждений кабеля, методы их определения.

Операции по эксплуатации кабельных линий. Определение мест повреждений кабеля, методы их определения.

Ремонт кабельных линий. Оборудование, приборы, инструмент и приспособления для выполнения работ на кабельных линиях.

### **Тема 3.5. Техническое обслуживание и ремонт электрических машин**

Классификация высоковольтных электрических машин, их типы, конструкции, области применения. Электрические схемы включения.

Последовательность операций по эксплуатации машин. Разбор схемы включения и управления.

Последовательность операций по техническому обслуживанию высоковольтных машин.

Неисправности машин, их диагностика, выполнение ремонтных работ.

Оборудование, инструменты и приспособления для выполнения технического обслуживания и ремонта машин.

### **Тема 3.6. Техническое обслуживание и ремонт трансформаторов**

Техническое обслуживание. Периодичность осмотров. Контроль состояния основных узлов трансформатора, температуры и уровня масла, контроль нагрузки.

Наиболее характерные неисправности силовых трансформаторов, их причины. Виды испытаний для обнаружения повреждений. Приборы и установки для испытаний. Профилактический ремонт без поднятия активной части.

Причины внеочередных осмотров.

Ремонт трансформаторов, их дефектация и разборка. Последовательность разборки. Слив масла, разборка активной части. Неисправности и ремонт магнитопровода.

Ремонт пробивного предохранителя, корпуса и крышки бака, маслоуказателя, смена прокладок.

Ремонт вводов, переключателей, радиатора, расширителя и предохранительной трубы.

Контроль работоспособности газового реле.

Последовательность сборки трансформатора в соответствии с его конструкцией.

Проверка и испытание отремонтированного трансформатора.

### **Тема 3.7. Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования до 15 кВ**

Последовательность операций по эксплуатации высоковольтных электрических аппаратов.

Диагностика неисправностей аппаратов. Приборы контроля.

Выполнение ремонта различных типов аппаратов, особенности ремонта.

Ремонт масляных выключателей, отсоединение выключателя от шин и привода, слив масла, разборка выключателя, осмотры и ремонт приводного механизма, фарфоровых, опорных и проходных изоляторов и изоляторов тяги, внутрибаковой изоляции, дугогасительной камеры, неподвижного розеточного и подвижного контактов, изоляционных цилиндров, маслоуказателей, прокладок и других деталей.

Сборка выключателя и регулировка работы механизмов. Испытание собранного выключателя.

Ремонт разъединителей. Проверка работы приводов разъединителей.

Ремонт трансформаторов тока и напряжения.

Ремонт предохранителей: фарфоровых изоляторов и патрона, проверка плотности контактных поверхностей, замена контактов, проверка целостности плавкой вставки, проверка контактного соединения с ошиновкой, проверка плотности засыпки кварцевого песка.

Общие сведения о ремонте разрядников, особенности ремонта.

Характеристика работ при ремонте реакторов. Ремонт ошиновки.

Приборы контроля, инструменты и приспособления.

Требования безопасности при проведении работ.

### **Тема 3.8. Техническое обслуживание и ремонт осветительных установок**

Ознакомление с особо сложными схемами включения осветительных установок, составом аппаратуры, областью применения данных установок. Техническая документация по эксплуатации установок. Перспективы развития светотехники. Современные способы использования освещения.

Операции технического обслуживания и текущего ремонта установок.



Диагностика неисправностей, последовательность операций ремонта сетей и осветительных установок с особо сложными схемами включения.

### **Тема 3.9. Методы проведения испытаний электрооборудования, заземляющие устройства, защита электрооборудования от перенапряжений**

Назначение испытаний, их виды. Методы испытаний.

Испытания после монтажа, в процессе эксплуатации, после ремонта, их особенности и объём.

Оборудование, измерительные приборы. Инструменты и приспособления.

Испытательная аппаратура: мегаомметр и другая аппаратура для измерения сопротивления изоляции электроустановок, кабелей, электропроводок различных типов и др. Порядок включения их в цепь испытаний.

Ведение технической документации при проведении различных типов испытаний, оценка полученных в процессе испытаний показаний и характеристик оборудования.

Требования безопасности при пользовании мегаомметром и работе с измерительными штангами. Защита от остаточного разряда при испытании объектов большой ёмкости (кабелей, конденсаторов и др.).

Заземление в электрических установках: назначение, виды, основные определения, части электроустановок, подлежащие заземлению. Естественные и искусственные заземлители. Заземляющие проводники. Последовательность операций при выполнении заземлений. Способы крепления заземляющих проводников. Последовательное и параллельное соединение заземляющих проводников. Диаграмма растекания тока замыкания на землю и распределения потенциала на поверхности земли. Напряжение прикосновения и шаговое напряжение.

Системы заземления распределительных пунктов, трансформаторных подстанций, опор воздушных линий. Основные сведения о выполнении заземлений. Монтаж устройств заземления.

Сопротивление заземлений и заземляющих устройств. Приборы для измерения.

Перенапряжения, возникающие в электрических сетях. Назначение разрядников.

Защита конденсаторных установок от перенапряжений.

### **Тема 3.10. Устройство, порядок проверки, наладки, технического обслуживания схем защит различных типов и автоматического регулирования**

Виды повреждений. Основные сведения о токах короткого замыкания.

Назначение релейной защиты, основные требования к ней. Общие сведения о защите электрооборудования. Состав аппаратуры: приборы и аппараты дистанционного, автоматического и телемеханического управления, устройства сигнализации, релейная защита, приборы и аппараты регулирования и контроля; источники и преобразователи электроэнергии, служащие для питания вторичных устройств, их назначение.

Назначение оперативной блокировки. Системы блокировок.

Применение автоматических устройств в схемах релейной защиты. Области применения АВР (устройства автоматического включения резервного питания), АПВ (автоматического повторного включения). Разбор разнообразных схем релейной защиты. Принцип действия, назначение максимально-токовой защиты. Разбор схем.

Основные сведения об автоматическом регулировании. Состав и назначение основных элементов: преобразователя, задающего и измерительного устройств, устройства анализа и обработка информации, управляющего устройства и исполнительного механизма.

Основные сведения о дистанционной передаче показаний, их регистрация.

Классификация способов регистрации показаний.

Принцип действия аппаратуры, область применения.

Основные сведения о принципах автоматического регулирования технологического процесса.

Разбор схем, состава аппаратуры, входящей в схемы (на примере промышленных установок).

Особенности и принцип действия особо сложных защит (защит с высокочастотной блокировкой). Назначение и виды высокочастотных защит. Разбор схем и состава аппаратуры, входящего в схемы.

Правила эксплуатации систем релейной защиты и автоматического регулирования, наладка схем, их проверка. Основные сведения о телевизионной аппаратуре, применяемой в системах контроля и регулирования.