

**Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования «Специалист»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Автономной некоммерческой организации дополнительного профессионального образования «Специалист»



/ И.В. Панова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023г.

**Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации**

**«Особенности обслуживания электрооборудования электрических станций и сетей, электрооборудования предприятий, электрооборудования распределительных устройств»**

**Челябинск  
2023**

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

**Цель обучения:** совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации в области безопасной эксплуатации электротехнического оборудования, организации ремонтных, монтажных и наладочных работ в электроустановках, повышения эффективности использования электрической энергии.

**Категория слушателей:** оперативно-ремонтный персонал

**Срок обучения:** 72 ч

**Форма обучения:** дистанционная

**Режим занятий:** 8 ч в день

| № п/п | Наименование разделов, дисциплин и тем                                                                                        | Всего часов | В том числе |                                       | Форма контроля знаний |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|---------------------------------------|-----------------------|
|       |                                                                                                                               |             | лекции      | практические, самостоятельные занятия |                       |
| 1.    | Техническая документация по эксплуатации электроустановок                                                                     | 2           | 2           | -                                     | -                     |
| 2.    | Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ в электроустановках                                                       | 4           | 4           | -                                     | -                     |
| 3.    | Метрологическое обеспечение производства                                                                                      | 2           | 2           | -                                     | -                     |
| 4.    | Правила применения электрозащитных средств. Требования к средствам защиты.                                                    | 2           | 2           | -                                     | -                     |
| 5.    | Обучение и проверка знаний. Инструктажи. Проведение противоаварийных тренировок с персоналом                                  | 4           | 4           | -                                     | -                     |
| 6.    | Основы электротехники в объеме среднего профессионального образования                                                         | 17          | 17          | -                                     | -                     |
| 7.    | Общие сведения по организации безопасного выполнения работ при эксплуатации и ремонте оборудования электроустановок (ПТЭЭПЭЭ) | 10          | 10          | -                                     | -                     |

|               |                                                                                                        |           |           |          |              |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------|--------------|
| 8.            | Обеспечение безопасных условий труда при эксплуатации и ремонте оборудования электроустановок (ПОТ ЭУ) | 8         | 8         | -        | -            |
| 9.            | Заземления и защитные меры электробезопасности (ПУЭ)                                                   | 6         | 6         | -        | -            |
| 10.           | Устройство, обслуживание и ремонт распределительных устройств                                          | 6         | 4         | -        | -            |
| 11.           | Устройство, обслуживание и ремонт воздушных линий электропередач и кабельных линий                     | 6         | 6         | -        | -            |
| 12.           | Требования пожарной безопасности к электроустановкам                                                   | 2         | 2         | -        | -            |
| 13.           | Оказание первой помощи при поражении электрическим током                                               | 2         | 2         | -        | -            |
| 14.           | Итоговая аттестация                                                                                    | 1         | -         | 1        | тестирование |
| <b>ИТОГО:</b> |                                                                                                        | <b>72</b> | <b>71</b> | <b>1</b> |              |

| № | Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем                                            | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <b>Основы электротехники в объеме среднего профессионального образования</b>                                                         | Понятие об электричестве, силе тока, напряжения, электродвижущей силе, сопротивлении. Закон Ома. Определение электрической цепи. Источники и приемники (потребители) электрической энергии. Элементы электрической цепи. Участок, ветвь, узел и контур цепи. Законы Кирхгофа. Схематическое изображение электрической цепи. Определение и обозначение элементов электрических схем, виды их соединений. Понятие о переменном токе. Параметры переменного тока. Устройство и принцип действия простейшего генератора переменного тока. Активные и реактивные сопротивления в цепях переменного тока. Активная, реактивная и полная мощность в цепях переменного тока. Трехфазные системы переменного тока. Соединение обмоток генератора в «звезду» и «треугольник». Линейные и фазные напряжения и токи. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации. Режимы «холостого хода» и «короткого замыкания». КПД трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Измерительные трансформаторы. Виды и методы электрических измерений. Измерительные преобразователи. Шкала приборов. Цена деления. Класс точности. Погрешность измерений и показаний. Классификации приборов. Измерение тока, напряжения, сопротивления, мощности. Схемы включения амперметров, вольтметров, омметров, ваттметров, счетчиков электрической энергии. Измерение активной и реактивной мощности в трехфазных цепях. Измерение сопротивления изоляции обмоток электрических машин, аппаратов, электропроводок и вторичных цепей. |
| 2 | <b>Общие сведения по организации безопасного выполнения работ при эксплуатации и ремонте оборудования электроустановок (ПТЭЭПЭЭ)</b> | Требования к персоналу, эксплуатирующему и обслуживающему электроустановки. Обязательные формы работы с оперативным, оперативно-ремонтным и ремонтным персоналом. Обучение персонала, порядок проведения стажировки и дублирования. Допуск к самостоятельной работе. Порядок проверки знаний: первичная, периодическая, (очередная и внеочередная). Плановые и аварийные работы. Порядок и условия производства работ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3 | <b>Обеспечение безопасных условий труда при эксплуатации и ремонте оборудования электроустановок (ПОТ ЭУ)</b>                        | Организация работ в электроустановках с оформлением наряда-допуска, распоряжения или перечня работ, выполненных в порядке текущей эксплуатации. Организационные мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ в электроустановках: оформление наряда, распоряжения или перечня работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации; выдача разрешения на подготовку рабочего места и на допуск к работе; допуск к работе; надзор во время работы; оформление перерыва на работе, перевод на другое место, окончание работы. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|   |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                           | <p>Производство отключений и принятие мер, препятствующих подаче напряжения на место работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов.</p> <p>Вывешивание запрещающих плакатов. Проверка отсутствия напряжения. Установка заземления.</p> <p>Ограждение рабочего места, вывешивания плакатов безопасности.</p> <p>Ответственность работников: допускающего, производителя работ, членов бригады. Группы по электробезопасности работников, ответственных за безопасное производство работ в электроустановках. Подготовка рабочего места и первичный допуск бригады к работе в электроустановках по наряду-допуска и распоряжению.</p> <p>Порядок проведения и содержание целевых инструктажей при работе по наряду-допуску и по распоряжению.</p> <p>Надзор за бригадой. Изменения состава бригады при проведении работ в электроустановках. Перевод бригады на другие рабочие места.</p> <p>Оформление перерывов в работе и повторных допусков к работе в электроустановках. Включение электроустановки после полного окончания работ.</p> |
| 4 | <b>Заземления и защитные меры электробезопасности (ПУЭ)</b>                               | <p>Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения.</p> <p>Общие меры электробезопасности.</p> <p>Обозначения для электроустановок напряжением до 1000В.</p> <p>Системы заземления TN, TT, IT. Основные термины и определения.</p> <p>Меры защиты от прямого прикосновения.</p> <p>Меры защиты при косвенном прикосновении (при повреждении изоляции).</p> <p>Устройство и принцип действия защитного заземления и автоматического отключения питания (защитного заземления).</p> <p>Требования к заземлителям, заземляющим проводникам, защитным проводникам, к главной заземляющей шине.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 5 | <b>Устройство, обслуживание и ремонт распределительных устройств</b>                      | <p>Назначение и классификация РУ.</p> <p>Требования к РУ подстанции.</p> <p>Изоляторы РУ. Назначение, типы, параметры, конструкции.</p> <p>Коммутационные аппараты выше 1000В.</p> <p>Конструкции, типы и параметры предохранителей.</p> <p>Содержание осмотров РУ и порядок их проведения.</p> <p>Эксплуатация коммутационной аппаратуры напряжением выше 1000В. Ремонт рубильников, выключателей, коммутационных аппаратов, напряжением выше 1000В.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6 | <b>Устройство, обслуживание и ремонт воздушных линий электропередач и кабельных линий</b> | <p>Назначение и классификация ВЛ.</p> <p>Конструктивные элементы ВЛ.</p> <p>Разрядники и ограничители перенапряжений.</p> <p>Устройство, принцип действия, типы, параметры, условные обозначения.</p> <p>Проверка состояния разрядников и ограничителей перенапряжений.</p> <p>Осмотры ВЛ напряжением выше 1000В. Сроки проведения.</p> <p>Эксплуатация воздушных линий.</p> <p>Кабели. Классификация, устройство, типы, параметры.</p> <p>Способы прокладки кабелей.</p> <p>Эксплуатация силовых кабелей и муфт.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|    |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                 | <p>Качество электроэнергии и способы ее повышения.</p> <p>Виды ремонтов линий электропередач.</p> <p>Текущий ремонт воздушных линий выше 1000В.</p> <p>Текущий ремонт кабельных линий напряжением выше 1000В.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7  | Устройство, техническое обслуживание и ремонт трансформаторов                                                   | <p>Типы, параметры, конструкции силовых трансформаторов.</p> <p>Особенности работы измерительных трансформаторов тока и напряжений. Типы, параметры, конструкция.</p> <p>Режимы работы, условные обозначения.</p> <p>Технические осмотры силовых трансформаторов, их содержание и порядок проведения.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 8  | Устройство, техническое обслуживание и ремонт устройств постоянного тока.                                       | <p>Типы, параметры, конструкции машин постоянного тока. Их электрические характеристики. Принцип действия.</p> <p>Типы, параметры, конструкции генераторов и электродвигателей переменного тока. Их электрические характеристики. Принцип действия.</p> <p>Неисправность электрических машин. Их определение.</p> <p>Разборка, ремонт, сборка, установка и центровка электрических машин различных типов напряжением выше 1000В.</p> <p>Простой ремонт электрических машин: восстановление изоляции обмоток, чистка и обдувка электродвигателя, обслуживание щеточно-коллекторного узла, протяжка контактных соединений, проверка состояния вала.</p> <p>Регулирование и проверка аппаратуры и приборов электроприводов после ремонта.</p> |
| 9  | Устройство, техническое обслуживание и ремонт пускорегулирующей аппаратуры                                      | <p>Назначение, устройство и принцип действия автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей. Маркировка.</p> <p>Неисправности ПРА. Определение неисправности ПРА. Ремонт электрических аппаратов различных типов напряжением выше 1000В.</p> <p>Замена предохранителей, автоматических выключателей и магнитных пускателей, контакторов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 10 | Устройство, техническое обслуживание и ремонт сетей и устройств электрического освещения                        | <p>Устройство сетей освещения.</p> <p>Классификация, принцип действия и маркировка источников света.</p> <p>Проверка работоспособности светильников рабочего и аварийного освещения.</p> <p>Обслуживание силовых и осветительных электроустановок с простыми схемами включения.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 11 | Устройство, техническое обслуживание и ремонт заземляющих устройств, устройств от перенапряжений и молниезащиты | <p>Заземляющие устройства электроустановок до 1000В.</p> <p>Молниеприемники: назначение, классификация, конструкция, защитные зоны.</p> <p>Неисправности защитных устройств.</p> <p>Проверка состояния заземляющих устройств.</p> <p>Проверка и ремонт схем освещения.</p> <p>Монтаж электрических проводов, светильников освещения.</p> <p>Замена ламп и чистка светильников освещения.</p> <p>Проверка состояния и ремонт осветительных устройств.</p> <p>Замена устройств защиты от перенапряжений.</p> <p>Ремонт заземляющих устройств.</p> <p>Измерение сопротивления заземляющего устройства электроустановки.</p>                                                                                                                   |