

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

**АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ (ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ)  
«Оперативное обслуживание и эксплуатация энергетического оборудования ПС 35-110  
кВ»**

**г.Сургут**

Аннотация к программе дополнительного профессионального образования  
«Оперативное обслуживание и эксплуатация энергетического оборудования ПС 35-110  
кВ»

**Цель программы:** программа направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

**Краткое содержание программы:**

**Тема 1. Нормативные документы**

**Тема 1.1. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ**

Организация эксплуатации. Основные положения и задачи. Персонал.

Электрическое оборудование электростанций и сетей: силовые трансформаторы, распределительные устройства, аккумуляторные установки, релейная защита и электроавтоматика, заземляющие устройства, защита от перенапряжений, освещение.

Оперативно-диспетчерское управление. Управление оборудованием. Предупреждение и ликвидация технологических нарушений. Оперативно-диспетчерский персонал.

**Тема 1.2 Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок**

Область применения правил по охране труда при эксплуатации электроустановок. Требования к работникам, допускаемым к выполнению работ в электроустановках. Охрана труда при оперативном обслуживании и осмотрах электроустановок. Охрана труда при производстве работ в действующих электроустановках.

Организационные мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ в электроустановках. Организация работ в электроустановках с оформлением наряда-допуска. Организация работ в электроустановках по распоряжению. Охрана труда при организации работ в электроустановках, выполняемых по перечню работ в порядке текущей эксплуатации. Охрана труда при выдаче разрешений на подготовку рабочего места и допуск к работе в электроустановках. Охрана труда при подготовке рабочего места и первичном допуске бригады к работе в электроустановках по наряду – допуску и распоряжению. Надзор за бригадой. Изменения состава бригады при проведении работ в электроустановках. Перевод на другое рабочее место. Оформление перерывов в работе и повторных допусков к работе в электроустановках. Сдача – приемка рабочего места, закрытие наряда – допуска, распоряжения после окончания работы в электроустановках. Охрана труда при включении электроустановок после полного окончания работ.

Охрана труда при выполнении технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ со снятием напряжения. Охрана труда при выполнении отключений в электроустановках. Вывешивание запрещающих плакатов. Охрана труда при проверке отсутствия напряжения. Охрана труда при установке заземления. Охрана труда при установке заземлений в РУ. Охрана труда при установке заземлений на ВЛ. Ограждение рабочего места, вывешивание плакатов безопасности.

Охрана труда при выполнении работ на электродвигателях. Охрана труда при выполнении работ на коммутационных аппаратах. Охрана труда при выполнении работ в КРУ. Охрана труда при выполнении работ на мачтовых (столбовых) трансформаторных подстанциях и комплектных трансформаторных подстанциях. Охрана труда при выполнении работ на силовых трансформаторах, масляных шунтирующих и дугогасящих реакторах. Охрана труда при выполнении работ на измерительных ТТ. Охрана труда при выполнении работ с аккумуляторными батареями. Охрана труда при выполнении работ на конденсаторных установках. Охрана труда при выполнении работ на КЛ. Охрана труда при выполнении работ на ВЛ. Охрана труда при проведении испытаний и измерений. Охрана труда при

выполнении работ в устройствах релейной защиты и электроавтоматики, со средствами измерений и приборами учета электроэнергии, вторичными цепями. Охрана труда при выполнении работ в электроустановках с применением автомобилей, грузоподъемных машин и механизмов, лестниц. Охрана труда при организации работ командированного персонала. Охрана труда при допуске персонала строительного-монтажных организаций к работам в действующих электроустановках и в охранной зоне линий электропередачи.

## **Тема 2. Специальный курс**

### **Тема 2.1. Релейная защита и автоматика**

Общие сведения. Назначение устройств РЗА. Условные обозначения РЗА. Требования, предъявляемые к устройствам РЗА. Состав устройств РЗА. Питание устройств РЗА. Микропроцессорные устройства РЗА.

Токовые защиты. Общие сведения. Токовая отсечка. Максимальная токовая защита. Максимальная направленная токовая защита. Максимальная токовая защита с пуском по минимальному напряжению.

Защиты от замыканий на землю. Общие сведения. Защиты от замыканий на землю в сети с большими токами замыкания на землю. Защиты от замыканий на землю в сети с малыми токами замыкания на землю.

Дифференциальные защиты. Продольная дифференциальная защита. Поперечная дифференциальная защита. Дифференциальная защита шин. Особенности дифференциальной защиты трансформаторов.

Газовая защита трансформатора. Устройства элементов защиты. Принцип действия защиты. Достоинства и недостатки защиты.

Дистанционная защита.

Высокочастотные защиты. Общие сведения. Высокочастотная направленная защита. Дифференциально-фазная ВЧ защита.

Противоаварийная автоматика. Устройство резервирования при отказе выключателей. Устройство автоматического повторного включения. Устройство автоматического включения резерва.

### **Тема 2.2. Электрические сети, линии электропередачи, подстанции и схемы распределительных устройств**

Классификация распределительных устройств (РУ). Открытые распределительные устройства (ОРУ). Расположение оборудования, конструктивное исполнение, преимущества и недостатки ОРУ. Закрытые распределительные устройства (ЗРУ). Размещение оборудования. Конструктивное исполнение, преимущества и недостатки ЗРУ. Комплектные распределительные устройства (КРУ). Классификация. Конструктивное исполнение, преимущества и недостатки КРУ. Распределительные устройства до 1000В. Основные требования к схемам РУ. Типовые схемы электрических соединений РУ подстанций. Применение, достоинства и недостатки.

Линии электропередачи. Воздушные линии, кабельные линии электропередачи.

Электрические сети.

Электрические подстанции

### **Тема 2.3. Обслуживание силовых трансформатора и автотрансформаторов с масляной системой охлаждения**

Номинальный режим работы и допустимые перегрузки. Охлаждающие устройства и их обслуживание. Включение в сеть и контроль за работой. Включение трансформаторов на параллельную работу. Определение экономически целесообразного числа параллельно

включенных трансформаторов. Регулирование напряжения и обслуживание регулирующих устройств. Заземление нейтралей и защита разземленных нейтралей трансформаторов от перенапряжений. Уход за трансформаторным маслом. Обслуживание маслонаполненных вводов. неполадки в работе трансформаторов.

#### **Тема 2.4. Обслуживание распределительных устройств**

Требования к распределительным устройствам и задачи их обслуживания. Шины и контактные соединения. Изоляторы высокого напряжения. Заземляющие устройства. Оперативная блокировка. Комплектные распределительные устройства внутренней и наружной установок 6-10 кВ. Комплектные распределительные устройства 110-220 кВ с элегазовой изоляцией

Выключатели. Техника операций с выключателями. Разъединители, отделители и короткозамыкатели. Техника операций с разъединителями и отделителями.

Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения и их вторичные цепи. Конденсаторы и заградители. Разрядники и ограничители перенапряжений. Токоограничивающие реакторы. Силовые и контрольные кабели

#### **Тема 2.5. Обслуживание источников оперативного тока**

Источники оперативного тока на подстанциях. Аккумуляторные батареи. Преобразователи энергии. Схемы аккумуляторных установок и распределения оперативного тока

#### **Тема 2.6. Оперативные переключения и ликвидация аварий и ненормальных режимов в электроустановках**

Правила переключений в электроустановках. Общие требования к организации оперативных переключений в электроустановках. Персонал, осуществляющий переключения в электроустановках. Команды и разрешения на производство переключений. Программы и бланки переключений. Общие требования к порядку переключений в электроустановках. Особенности переключений в схемах релейной защиты и автоматики. Особенности переключений для предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем и объектов электроэнергетики. Особенности переключений при вводе в работу новых (модернизированных, реконструированных) ЛЭП, оборудования, устройств РЗА и при проведении испытаний. Проведение операций с выключателями, разъединителями, отделителями и выключателями нагрузки. Особенности переключений для предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима объектов электроэнергетики. Снятие оперативного тока с приводов коммутационных аппаратов. Проверка положений коммутационных аппаратов. Операции с оперативной блокировкой. Операции с коммутационными аппаратами присоединений линий, трансформаторов (автотрансформаторов). Общие требования к производству переключений в электроустановках на подстанциях и в РУ электростанций нового поколения. Особенности организации переключений в электроустановках электрических сетей напряжением 35 кВ и ниже.

Предупреждение аварий по вине оперативного персонала. Причины аварий и отказов в работе оборудования. План действия персонала при получении информации об отключении оборудования.

Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем и объектов электроэнергетики.

Общие положения. Требования к инструкциям по предотвращению развития и ликвидации нарушений нормального режима. Предотвращение и ликвидация недопустимых отклонений частоты электрического тока. Предотвращение и ликвидация недопустимых отклонений напряжения. Предотвращение и ликвидация перегрузки линий электропередачи, электросетевого оборудования и контролируемых сечений. Ликвидация

нарушений нормального режима при отключении линий электропередачи. Ликвидация нарушений в главной схеме электрических подстанций. Предотвращение и ликвидация нарушений в схемах собственных нужд подстанций. Предотвращение и ликвидация нарушений в электрических сетях напряжением 35 кВ и ниже. Особенности ликвидации нарушений нормального режима при отказах средств связи.