

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Учебный центр ПРОФЕССИОНАЛ»**

Утверждаю:  
Генеральный директор  
Автономной некоммерческой  
организации дополнительного  
профессионального образования  
«Учебный центр ПРОФЕССИОНАЛ»



Н.В. Загорнова

2021г.

## **Программа**

**Вид программы: дополнительное профессиональное образование – повышение квалификации**

Наименование программы:

**Защита от перенапряжений, заземляющие устройства,  
переносные и передвижные электроприёмники**

Разработал:

Начальник УПЭП

 Е.И. Антончик

«Рассмотрено на заседании методической комиссии УПЭП»

Председатель методической комиссии

 Е.И. Антончик

**Сургут 2021**

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| Организационно – педагогические условия .....                            | 3  |
| Цель программы и планируемые результаты обучения.....                    | 4  |
| Учебно-тематический план .....   | 5  |
| Календарный учебный график .....   | 6  |
| Учебная программа .....  | 7  |
| Перечень технической литературы и нормативно-технических документов..... | 9  |
| Перечень программных, технических и других средств обучения.....         | 10 |
| Оценочные материалы .....  | 11 |

## **Организационно – педагогические условия**

Программа дополнительного профессионального образования предназначена для повышения квалификации лиц, имеющих среднее профессиональное и (или) высшее образование; лиц, получающих среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Программа направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

В программе учтены требования законодательства, нормативно-правовых актов Российской Федерации.

Программа разработана в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499).

Форма обучения – очная.

Нормативный срок освоения программы повышения квалификации – 24 часа.

Учебно-тематический план и программа являются документом, определяющим содержание обучения и разработаны с учётом задач профессиональной подготовки квалифицированных специалистов, отвечающих требованиям современного производства, социального и технического прогресса и перспективам развития предприятия.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы теоретического обучения, последовательность изучения в случае необходимости разрешается изменять, но при условии, что программа будет выполнена полностью по содержанию и общему количеству часов.

В связи с техническим прогрессом программа может быть дополнена учебными материалами, темами.

Настоящие учебный план и программа разработаны в АНО ДПО «УЦ ПРОФЕССИОНАЛ» на основании нормативно-технических документов: «Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках», «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

Программа направлена на подготовку и повышение квалификации руководителей и специалистов, эксплуатирующих электротехническое оборудование энергетических объектов.

Обучение заканчивается итоговой аттестацией (зачётом).

Лицам, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдаётся документ установленного образца.

## **Цель программы и планируемые результаты обучения**

**Цель программы:** подготовка и повышение квалификации руководителей и специалистов, эксплуатирующих электротехническое оборудование энергетических объектов.

**Категория слушателей:** электротехнический персонал.

**Срок обучения:** 24 часа.

**Режим занятий:** 8 часов в день.

**Форма обучения:** очная.

**Программа направлена на освоение (совершенствование) следующих профессиональных компетенций:**

- знать устройство и принцип работы защиты электрооборудования от перенапряжений;
- знать устройство и принцип работы защиты заземляющих устройств;
- знать требования, предъявляемые при эксплуатации переносных и передвижных электроприёмников.

**Учебно-тематический план**  
 освоения программы дополнительного профессионального образования  
**«Защита от переапряжений, заземляющие  
 устройства, переносные и передвижные  
 электронприёмники»**

| №№<br>п./п. | Наименование разделов и тем                      | Количество часов |             |              | Форма<br>контроля                   |
|-------------|--|------------------|-------------|--------------|-------------------------------------|
|             |  | всего            | в том числе |              |                                     |
|             |  |                  | лекционных  | практических |                                     |
|             | <b>Теоретическое обучение</b>                    |                  |             |              |                                     |
| 1.          | Защита от перенапряжений                         | 10               | 10          |              |                                     |
| 1.1.        | Общая часть                                      | 1                | 1           |              |                                     |
| 1.2.        | Защита от грозовых перенапряжений                | 4                | 4           |              |                                     |
| 1.3.        | Защита от внутренних перенапряжений              | 4                | 4           |              |                                     |
| 1.4.        | Техническое обслуживание защит от перенапряжений | 1                | 1           |              |                                     |
| 2.          | Заземляющие устройства                           | 8                | 8           |              |                                     |
| 2.1.        | Общая часть                                      | 1                | 1           |              |                                     |
| 2.2.        | Защитное заземление                              | 2                | 2           |              |                                     |
| 2.3.        | Защитное зануление                               | 4                | 4           |              |                                     |
| 2.4.        | Техническое обслуживание заземляющих устройств   | 1                | 1           |              |                                     |
| 3.          | Переносные и передвижные электроприемники        | 4                | 4           |              |                                     |
| 4.          | <b>Проверка знаний (зачет)</b>                   | <b>2</b>         | <b>2</b>    |              | <b>Контроль<br/>ные<br/>вопросы</b> |
|             | <b>Итого:</b>                                    | <b>24</b>        | <b>24</b>   |              |                                     |

## Календарный учебный график

освоения программы дополнительного профессионального образования

### «Защита от перенапряжений, заземляющие устройства, переносные и передвижные электронприёмники»

| № раздела  | № темы    | Наименование разделов, дисциплин, тем             | Вид учебной нагрузки | Количество часов       | Итого     |
|--|-----------|---|----------------------|------------------------|-----------|
|  |           |   |                      | Номера недель обучения |           |
|  |           |   |                      | 1                      |           |
|  |           | <b>Теоретическое обучение</b>                     |                      |                        |           |
| <b>1.</b>  | <b>1.</b> | <b>Защита от перенапряжений</b>                   | обяз.уч.н.           | <b>10</b>              | <b>10</b> |
|  |           |   | сам.р.               | 0                      | 0         |
|  | 1.1.      | Общая часть                                       | обяз.уч.н.           | 1                      | 1         |
|  |           |   | сам.р.               | 0                      | 0         |
|  | 1.2.      | Защита от грозовых перенапряжений                 | обяз.уч.н.           | 4                      | 4         |
|  |           |   | сам.р.               | 0                      | 0         |
|  | 1.3.      | Защита от внутренних перенапряжений               | обяз.уч.н.           | 4                      | 4         |
|  |           |   | сам.р.               | 0                      | 0         |
|  | 1.4.      | Техническое обслуживание защит от перенапряжений  | обяз.уч.н.           | 1                      | 1         |
|  |           |   | сам.р.               | 0                      | 0         |
|  | <b>2.</b> | <b>Заземляющие устройства</b>                     | обяз.уч.н.           | <b>8</b>               | <b>8</b>  |
|  |           |   | сам.р.               | 0                      | 0         |
|  | 2.1.      | Общая часть                                       | обяз.уч.н.           | 1                      | 1         |
|  |           |   | сам.р.               | 0                      | 0         |
|  | 2.2.      | Защитное заземление                               | обяз.уч.н.           | 2                      | 2         |
|  |           |   | сам.р.               | 0                      | 0         |
|  | 2.3.      | Защитное зануление                                | обяз.уч.н.           | 4                      | 4         |
|  |           |   | сам.р.               | 0                      | 0         |
|  | 2.4.      | Техническое обслуживание заземляющих устройств    | обяз.уч.н.           | 1                      | 1         |
|  |           |   | сам.р.               | 0                      | 0         |
|  | <b>3.</b> | <b>Переносные и передвижные электронприёмники</b> | обяз.уч.н.           | <b>4</b>               | <b>4</b>  |
|  |           |   | сам.р.               | <b>0</b>               | <b>0</b>  |
|  | <b>4.</b> | <b>Проверка знаний (зачет)</b>                    |                      | <b>2</b>               | <b>2</b>  |
| Всего часов в неделю обязательной учебной нагрузки:      |           |   |                      | <b>24</b>              | <b>24</b> |
| Всего часов в неделю самостоятельной работы обучающихся: |           |   |                      | <b>0</b>               | <b>0</b>  |
| Всего часов в неделю:                                    |           |   |                      | <b>24</b>              | <b>24</b> |

# Учебная программа

## Теоретическое обучение

### Тема 1. Защита от перенапряжений

#### Тема 1.1. Общая часть

Виды перенапряжений в электроустановках.

#### Тема 1.2. Защита от грозových перенапряжений

Способы защиты ЛЭП, ОРУ, ЗРУ, РУ и подстанций от прямых ударов молнии и волн грозových перенапряжений, набегаящих с линии электропередач. Зоны защиты молниеотводов. Разрядники. Нелинейные ограничители перенапряжений. Пробивное напряжение.

#### Тема 1.3. Защита от внутренних перенапряжений

Защита от внутренних перенапряжений в сетях с изолированной нейтралью. Резисторы. Шунтирующие реакторы. Способы компенсации емкостных токов электрической сети. Резонансные перенапряжения в электрических сетях.

#### Тема 1.4. Техническое обслуживание защит от перенапряжений

Периодичность технического обслуживания защит от перенапряжений. Нормы испытаний, оценка результатов испытаний, техническая документация. Требования ПТЭЭП, ПУЭ к защитами от перенапряжений.

### Тема 2. Заземляющие устройства

#### Тема 2.1. Общая часть

Заземление и защитные меры электробезопасности. Конструкции заземляющих устройств (заземляющее устройство, изолированная нейтраль, глухозаземленная нейтраль, заземлители, заземляющие проводники, защитные проводники, совмещенные нулевые защитные и нулевые рабочие проводники, уравнивание потенциалов). Классификация систем заземления в электроустановках до 1000 В.

#### Тема 2.2. Защитное заземление

Защитное заземление. Принцип защиты с помощью заземления. Кривая распределения потенциалов в зоне растекания тока замыкания на землю.

Нормирование заземлений. Оборудование, подлежащее заземлению. Нормы сопротивления заземляющих устройств. Искусственные и естественные заземлители. Заземлители электроустановок в районах с большими удельными сопротивлениями земли. Контроль заземляющих устройств.

Прямое прикосновение, косвенное прикосновение. Напряжение шага и прикосновения.

Способы уменьшения напряжения шага и прикосновения.

#### Тема 2.3. Защитное зануление

Защитное зануление. Принцип работы защитного зануления. Требования к зануляющим проводникам и повторным заземлениям. Контроль зануления.

#### Тема 2.4. Техническое обслуживание заземляющих устройств

Периодичность технического обслуживания заземляющих устройств. Перечень выполняемых работ при обслуживании, нормы испытаний, оценка результатов испытаний, техническая документация, требования ПТЭЭП, ПУЭ.

**Тема 3. Переносные и передвижные электронприемники**

Электроинструмент, электрические машины, светильники, сварочные установки, насосы, печи, компрессоры, конструкция которых предусматривает возможность их перемещения к месту применения по назначению вручную (без применения транспортных средств), а также вспомогательное оборудование к ним.

Назначение и принцип действия, характеристики, основные неисправности, периодичность обслуживания, перечень выполняемых работ при обслуживании, нормы испытаний, оценка результатов испытаний, техническая документация, требования ПТЭЭП, требования ПУЭ.

**Тема 4. Проверка знаний (зачет)**



## Перечень технической литературы и нормативно-технических документов

1. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках, - МЭРФ, - Москва, - 2003 г.
2. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, - М.: ООО НЦ «ЭНАС», 2014 г.
3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, утверждены приказом №6 Министерства энергетики РФ от 13.01. 2003 года, Новосибирск: «Сибирское университетское издательство», 2005 г.
4. Правила устройства электроустановок, Минэнерго СССР. – 7 – е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 2003 г.
5. К.К.Александров, Е.Г.Кузьмина, «Электротехнические чертежи и схемы», «Энергоатомиздат», 1990 г.
6. Алексеев Б.А., Коган Ф.А., Л.Г. Машиконяц, «Объем и нормы испытаний электрооборудования», -М., Высшая школа, 1998 г.
7. Л.Н. Баптиданов и В.И. Тарасов, «Электрооборудование электрических станций и подстанций», Государственное Энергетическое Издательство, М., 1960 г.
8. Бургсдорф В.В., Якобс А.И., «Заземляющие устройства электроустановок», -М., Высшая школа, 1987 г.
9. Э.С. Мусаэляна Справочник по наладке электрооборудования электростанций и подстанций. Аппаратура первичных цепей. Под. – М.: «Энергия» 1981 г.
10. А.А. Чунихин, М.А. Жаворонков, - «Аппараты высокого напряжения»: - Учебное пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1985 г.

## **Перечень программных, технических и других средств обучения**

1. Система «Аспект» «УРОК» контрольно - обучающий курс- Львов, ОРГРЭС
2. Электрооборудование ПС 110/35/6 кВ, ПС 35/6 кВ
3. Плакаты по заземляющим устройствам
4. Плакаты по защите от перенапряжений
5. Плакаты по переносным и передвижным электроприёмникам
6. Видео- и фотоматериалы по электрооборудованию
7. Интерактивная доска
8. Видеопроектор
9. Компьютер