

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

Утверждаю:  
Генеральный директор  
Автономная некоммерческая  
организация дополнительного  
профессионального образования  
«Учебный центр ПРОФЕССИОНАЛ»



Н.В. Загорнова

« \_\_\_\_\_ » 2021 г.

## Программа

Вид программы: дополнительное профессиональное образование – повышение квалификации

Наименование программы:

**Обслуживание и эксплуатация электрооборудования  
35-110 кВ**

Разработал:

Инструктор 1 категории УПЭП

А.Д. Казначеев

«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..... | 11 |
| Перечень программных, технических и других средств обучения.....         | 12 |
| Оценочные материалы .....  | 13 |

## **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 – 120 часов.

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.

Программа направлена на подготовку персонала служб к допуску на право самостоятельного технического обслуживания и эксплуатации электрооборудования 35-110 кВ .

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:** подготовку персонала к допуску на право самостоятельного технического обслуживания и эксплуатации электрооборудования 35-110 кВ

**Категория слушателей:** электротехнический персонал.

**Срок обучения:** 120 часов.

**Режим занятий:** 8 часов в день.

**Форма обучения:** очная.

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

- знать компоновку электрооборудования подстанций 35-110 кВ;
- эксплуатировать устройства релейной защиты и противоаварийной автоматики;
- знать новые типы электрооборудования;
- знать общие сведения о линейной изоляции и арматуре воздушных линий электропередач (ВЛ) 35-110 кВ;
- знать расчеты и измерения при монтажных, ремонтных и эксплуатационных работах с проводами и тросами ВЛ 35-110 кВ;
- знать применение новых материалов линейной части ВЛ 35-110 кВ;
- знать общие требования к заземляющим устройствам;
- знать высоковольтные испытания электрооборудования;
- знать организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ при обслуживании и эксплуатации электрооборудования.

## Учебно-тематический план

### освоения программы дополнительного профессионального образования «Обслуживание и эксплуатация электрооборудования 35-110 кВ»

| № пп                          | Наименование разделов и тем  | Количество часов |             |              | Форма контроля                      |
|-------------------------------|--|------------------|-------------|--------------|-------------------------------------|
|                               |  | всего            | в том числе |              |                                     |
|                               |  |                  | лекционных  | практических |                                     |
| <b>Теоретическое обучение</b> |  |                  |             |              |                                     |
| 1.                            | Введение   | 1                | 1           |              |                                     |
| 2.                            | Оперативное обслуживание и режимы работы электрооборудования   | 23               | 23          |              |                                     |
| 3.                            | Электрооборудование ПС 110/35/6 кВ   | 16               | 16          |              |                                     |
| 4.                            | Релейная защита и автоматика   | 20               | 20          |              |                                     |
| 5.                            | Устройство, классификация и элементы ВЛ 35 - 110 кВ  | 4                | 4           |              |                                     |
| 6.                            | Документация на ВЛ, требования ПУЭ, ПТЭ ЭП   | 4                | 4           |              |                                     |
| 7.                            | Провода и тросы ВЛ 35 – 110 кВ. Классификация, условия работы, расчеты                                       | 4                | 4           |              |                                     |
| 8.                            | Линейная изоляция и арматура ВЛ 35 – 110 кВ. Классификация, условия работы, необходимые расчеты              | 8                | 8           |              |                                     |
| 9.                            | Расчеты и измерения при монтажных, ремонтных и эксплуатационных работах с проводами и тросами ВЛ 35 - 110 кВ | 4                | 4           |              |                                     |
| 10.                           | Применение новых материалов линейной части ВЛ 35 – 110 кВ  | 4                | 4           |              |                                     |
| 11.                           | Заземляющие устройства, перенапряжения в электрических сетях, высоковольтные испытания электрооборудования   | 12               | 12          |              |                                     |
| 12.                           | Охрана труда при эксплуатации электроустановок   | 12               | 12          |              |                                     |
| 13.                           | Оказание первой помощи пострадавшим на производстве  | 4                | 4           |              |                                     |
| 14.                           | <b>Проверка знаний (зачет)</b>   | <b>4</b>         | <b>4</b>    |              | <b>Контроль<br/>ные<br/>вопросы</b> |
|                               | <b>Итого:</b>  | <b>120</b>       | <b>120</b>  |              |                                     |

## Календарный учебный график

освоения программы дополнительного профессионального образования

### «Обслуживание и эксплуатация электрооборудования 35 - 110 кВ»

| № раздела   | № темы | Наименование разделов, дисциплин, тем  | Вид учебной нагрузки | Количество часов       |           |           | Итого      |
|---|--------|--|----------------------|------------------------|-----------|-----------|------------|
|   |        |  |                      | Номера недель обучения |           |           |            |
|   |        |  |                      | 1                      | 2         | 3         |            |
|   |        | <b>Теоретическое обучение</b>  | <b>обяз.уч.н.</b>    | <b>40</b>              | <b>40</b> | <b>40</b> | <b>120</b> |
|   |        |  | <b>сам.р.</b>        | <b>0</b>               | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>   |
| 1.  | 1.     | Введение   | обяз.уч.н.           | 1                      |           |           | 1          |
|   |        |  | сам.р.               | 0                      |           |           | 0          |
|   | 2.     | Оперативное обслуживание и режимы работы электрооборудования   | обяз.уч.н.           | 23                     |           |           | 23         |
|   |        |  | сам.р.               | 0                      |           |           | 0          |
|   | 3.     | Электрооборудование ПС 110/35/6 кВ   | обяз.уч.н.           | 16                     |           |           | 16         |
|   |        |  | сам.р.               | 0                      |           |           | 0          |
|   | 4.     | Релейная защита и автоматика   | обяз.уч.н.           |                        | 20        |           | 20         |
|   |        |  | сам.р.               |                        | 0         |           | 0          |
|   | 5.     | Устройство, классификация и элементы ВЛ 35 - 110 кВ  | обяз.уч.н.           |                        | 4         |           | 4          |
|   |        |  | сам.р.               |                        | 0         |           | 0          |
|   | 6.     | Документация на ВЛ, требования ПУЭ, ПТЭ ЭП   | обяз.уч.н.           |                        | 4         |           | 4          |
|   |        |  | сам.р.               |                        | 0         |           | 0          |
|   | 7.     | Провода и тросы ВЛ 35 – 110 кВ. Классификация, условия работы, расчеты                                       | обяз.уч.н.           |                        | 4         |           | 4          |
|   |        |  | сам.р.               |                        | 0         |           | 0          |
|   | 8.     | Линейная изоляция и арматура ВЛ 35 – 110 кВ. Классификация, условия работы, необходимые расчеты              | обяз.уч.н.           |                        | 8         |           | 8          |
|   |        |  | сам.р.               |                        | 0         |           | 0          |
|   | 9.     | Расчеты и измерения при монтажных, ремонтных и эксплуатационных работах с проводами и тросами ВЛ 35 - 110 кВ | обяз.уч.н.           |                        |           | 4         | 4          |
|   |        |  | сам.р.               |                        |           | 0         | 0          |
|   | 10.    | Применение новых материалов линейной части ВЛ 35 – 110 кВ  | обяз.уч.н.           |                        |           | 4         | 4          |
|   |        |  | сам.р.               |                        |           | 0         | 0          |
|   | 11.    | Заземляющие устройства, перенапряжения в электрических сетях, высоковольтные испытания электрооборудования   | обяз.уч.н.           |                        |           | 12        | 12         |
|   |        |  | сам.р.               |                        |           | 0         | 0          |
|   | 12.    | Охрана труда при эксплуатации электроустановок   | обяз.уч.н.           |                        |           | 12        | 12         |
|   |        |  | сам.р.               |                        |           | 0         | 0          |
|   | 13.    | Оказание первой помощи пострадавшим на производстве  | обяз.уч.н.           |                        |           | 4         | 4          |
|   |        |  | сам.р.               |                        |           | 0         | 0          |
|   | 14.    | Зачет  |                      |                        |           | 4         | 4          |
| Всего час. в неделю обязательной учебной нагрузки:      |        |  |                      | <b>40</b>              | <b>40</b> | <b>40</b> | <b>120</b> |
| Всего час. в неделю самостоятельной работы обучающихся: |        |  |                      | <b>0</b>               | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>   |
| Всего час. в неделю:                                    |        |  |                      | <b>40</b>              | <b>40</b> | <b>40</b> | <b>120</b> |

# Учебная программа

## Теоретическое обучение

### Тема 1. Введение

Перспективы развития энергетики в стране. Значение процесса повышения квалификации рабочих, специалистов для внедрения современных достижений науки и техники в целях повышения эффективности общественного производства. Ознакомление с программой и распорядком дня в АНО ДПО «УЦ ПРОФЕССИОНАЛ».

### Тема 2. Оперативное обслуживание и режимы работы электрооборудования

Оперативный персонал энергообъектов. Оперативное состояние электрического оборудования. Состояние устройств РЗА. Принятые сокращения и термины. Организация и порядок переключений. Бланки переключений. Общие положения о переключениях. Переключения в схемах релейной защиты и автоматики. Переключения при ликвидации технологических нарушений. Снятие оперативного тока с приводов коммутационных аппаратов. Проверка положений коммутационных аппаратов. Действия с оперативной блокировкой. Последовательность операций с коммутационными аппаратами присоединений линий, трансформаторов. Переключения при выводе оборудования в ремонт и при вводе его в работу после ремонта. Переключения в распределительных сетях. Учет, наложение и снятие заземлений. Порядок организации работ при ликвидации аварий. Общие положения по ликвидации аварий. Ликвидация аварий на ВЛ. Ликвидация аварий в главной схеме подстанций. Ликвидация аварий при замыкании на землю. Самостоятельные действия оперативного персонала.

### Тема 3. Электрооборудование ПС 110/35/6 кВ

Силовые трансформаторы (ТДТН-40000/110, ТМ-160/6-66У1 6/0,4 кВ), их назначение. Принцип действия и конструкция трансформаторов: магнитная система, обмотки, изоляция обмоток, вводы, расширитель, выхлопная труба, бак – их назначение. Различие по числу фаз, по количеству обмоток, по способу охлаждения, по схеме соединения обмоток, по габаритам. Требования Правил технической эксплуатации к силовым трансформаторам. Параметры силовых трансформаторов: номинальная мощность, номинальные напряжения и токи обмоток, напряжение короткого замыкания, ток холостого хода. Схемы и группы соединения обмоток. Условия включения трансформаторов на параллельную работу. Устройства для регулирования напряжения. Виды охлаждения трансформаторов. Требования ПТЭ к величине нагрузки трансформаторов и температуре масла. Устройство и принцип действия газового реле.

Понятие о классах изоляции оборудования. Трансформаторы тока (ТФЗМ-110Б-1ХЛ1, ТВТ-110ХЛ2, ТВТ-35 ХЛ2, ТВ-35-П-10 ХЛ2, ТФЗМ-35А-ХЛ1), и трансформаторы напряжения (НКФ-110-67У1, ЗНОМ 35-65ХЛ1, НТМИ, НАМИ) в распределительных устройствах. Назначение, принцип действия и конструкция измерительных трансформаторов разного класса напряжения, применяющихся на обслуживаемом участке сети.

Назначение коммутационных аппаратов в электроустановках. Высоковольтные выключатели, их назначение, процесс гашения дуги в выключателях. Классификация выключателей. Масляные (С-35М-630-10 ХЛ1), маломасляные (ВМТ-110Б-25/1250 УХЛ1), элегазовые, вакуумные выключатели – конструкция, принцип действия, преимущества и недостатки.

Разъединители. Конструкция, назначение, область применения разъединителей. Приводы коммутационных аппаратов. Назначение, типы приводов и основные требования к приводам коммутационных аппаратов

### Тема 4. Релейная защита и автоматика

Основные повреждения и ненормальные режимы работы электрической сети. Назначение

устройств РЗА. Основные требования к устройствам РЗА. Классификация реле. Условные и графические обозначения на схемах.

Защита линий 6-10-35 кВ: МТЗ с независимой характеристикой выдержки времени, МТЗ с комбинированным пуском по напряжению, МТЗ с зависимой характеристикой выдержки времени, токовая отсечка для линий с односторонним питанием (назначение, принцип действия защит, зона действия, оперативное обслуживание).

Защита линий 110 кВ и выше: дистанционная защита, направленная 4-х ступенчатая токовая защита нулевой последовательности, дифференциально-фазная высокочастотная защита (назначение, принцип действия защит, зона действия, оперативное обслуживание).

Защита силовых трансформаторов: основные повреждения и ненормальные режимы работы силовых трансформаторов, дифференциальная защита трансформатора и особенности ее выполнения, газовая защита, МТЗ от сверхтоков внешнего КЗ, МТЗ от сверхтоков внешнего КЗ с пуском по напряжению, МТЗ от перегруза (назначение, принцип действия защит, зона действия, оперативное обслуживание).

Автоматика: АПВ, АВР, ЗПП, ЗМН, УРОВ, АЧР (назначение, принцип действия).

Обслуживание устройств релейной защиты и автоматики оперативным персоналом: обязанности при периодических осмотрах устройств релейной защиты и автоматики, действия оперативного персонала при срабатывании устройств РЗА, организация работ при техническом обслуживании устройств РЗА.

#### **Тема 5. Устройство, классификация и элементы ВЛ 35 - 110 кВ**

Термины и определения для обозначения основных элементов ВЛ (трасса, пикет, РЦО, фундамент опоры, пролёт ВЛ, промежуточный пролёт, анкерный пролёт, стрела провеса, опора, промежуточная опора, промежуточно-угловая опора, анкерная, анкерно-угловая опора, концевая опора, транспозиционная опора, грозозащитный (молниезащитный) трос, линейный изолятор, подвесной изолятор, гирлянда изоляторов и др. термины согласно типовой инструкции). Классификация ВЛ по роду тока, по напряжению, назначению, по электрическому и механическому режиму, климатических условий и доступности.

#### **Тема 6. Документация на ВЛ, требования ПУЭ, ПТЭ ЭП**

Типовая инструкция по эксплуатации ВЛ 35-110 кВ. Проектная, исполнительная документация. Требования к ВЛ согласно ПУЭ по степени надёжности и качества электроэнергии. Требования СНиП. Требования ПТЭЭП к ВЛ по нормам и видам испытаний.

#### **Тема 7. Провода и тросы ВЛ 35 – 110 кВ. Классификация, условия работы, расчеты**

Классификация проводов и тросов, устройство, маркировка, условия работы, расчет длины провода (троса) в пролете ВЛ и определение стрелы провеса провода (троса) для ВЛ 35 – 110 кВ.

#### **Тема 8. Линейная изоляция и арматура ВЛ 35 – 110 кВ. Классификация, условия работы, необходимые расчеты**

Сведения о линейной изоляции и арматуре для ВЛ 35 – 110 кВ. Назначение, устройство, обозначение, условия работы и расчет по выбору типа изоляции, арматуры поддерживающих и натяжных гирлянд ВЛ 110 кВ и более с ж/б и металлическими опорами и проводом АС.

#### **Тема 9. Расчеты и измерения при монтажных, ремонтных и эксплуатационных работах с проводами и тросами ВЛ 35 - 110 кВ**

Задачи и методы расчета проводов и тросов. Проводимые измерения, использование современных приборов (теодолит электронный, нивелир), измерителя сопротивления ЗУ типа KEW 4105A, и M416. Критический пролет. Расчет тяжения провода (троса) при обрыве в одном из пролетов ВЛ.

#### **Тема 10. Применение новых материалов линейной части ВЛ 35 – 110 кВ**

Применение новых типов проводов для ВЛ (провод СИП, провод с повышенными механическими и электрическими характеристиками, спиральная арматура, аппараты грозозащиты и др.).



## **Тема 11. Заземляющие устройства, перенапряжения в электрических сетях, высоковольтные испытания электрооборудования**

Заземления и защитные меры электрооборудования. Конструкции заземляющих устройств.

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.

Напряжение шага и прикосновения.

Способы уменьшения напряжения шага и прикосновения. Напряжение прикосновения.

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

Защита от перенапряжений. Виды перенапряжений в эл. установках

Защита от грозовых перенапряжений. Защита от внутренних перенапряжений.

Высоковольтные испытания электрооборудования.

Грозозащита и заземление для ВЛ 35 – 110 кВ. Общие требования к ЗУ. Типы ЗУ для ВЛ 35-110кВ. Монтаж, ремонт и эксплуатация ЗУ для ВЛ 35 – 110 кВ. Требования к грозозащите. Измерения сопротивления ЗУ для опор приборами М-416, МС-08, KEW 4105 А (цифровой измеритель сопротивлений ЗУ).

## **Тема 12. Охрана 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. ОТ 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. ОТ при организации работ в электроустановках, выполняемых по перечню работ в порядке текущей эксплуатации. ОТ при выдаче разрешений на подготовку рабочего места и допуск к работе в электроустановках. ОТ 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. ОТ при включении электроустановок после полного окончания работ. ОТ при выполнении технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ со снятием напряжения. ОТ при выполнении отключений в электроустановках. Вывешивание запрещающих плакатов. ОТ при проверке отсутствия напряжения. ОТ при установке заземления. ОТ при установке заземлений в РУ. ОТ при установке заземлений на ВЛ. Ограждение рабочего места, вывешивание плакатов безопасности. ОТ при работах в зоне влияния электрического и магнитного полей. ОТ при выполнении работ на коммутационных аппаратах. ОТ при выполнении работ в КРУ. ОТ при выполнении работ на мачтовых (столбовых) трансформаторных подстанциях и комплектных трансформаторных подстанциях. ОТ при выполнении работ на силовых трансформаторах, масляных шунтирующих и дугогасящих реакторах. ОТ при выполнении работ на измерительных ТТ. Охрана труда при выполнении работ на ВЛ. ОТ при проведении испытаний и измерений. Испытания электрооборудования с подачей повышенного напряжения от постороннего источника. ОТ при обмыве и чистке изоляторов под напряжением. ОТ при работе с переносным инструментом и светильниками, ручными электрическими машинами, разделительными трансформаторами. ОТ при выполнении работ в электроустановках с применением автомобилей, грузоподъемных машин и механизмов, лестниц. ОТ при организации работ командированного персонала. ОТ

при допуске персонала строительно-монтажных организаций к работам в действующих электроустановках и в охранной зоне линий электропередачи.

### **Тема 13. Оказание первой помощи пострадавшим на производстве**

Электротравма, статистика, виды и причины электротравм. Факторы, влияющие на степень поражения человека электрическим током.

Экстренная реанимационная помощь: диагностика по пульсу на сонных артериях и по состоянию зрачков, с тщательным разбором её особенностей, подготовительный период, включающий правильное размещение пострадавшего, освобождение пояса, галстука, воротника и пр.; оказание экстренной реанимационной помощи; предупреждение повторного развития терминальных состояний.

Первая помощь при поражениях различного характера: при механических травмах - острых кровотечениях, переломах костей скелета, вывихах, растяжении связок, ранах, при открытых и закрытых травмах груди, живота.

Перенос и транспортировка пострадавшего на носилках при травмах черепа, шеи, груди, живота; при переломах позвоночника, таза, верхних, нижних конечностей; при шоке, при терминальных состояниях.

Первая помощь при обмороке, при термических (ожоги, обморожения) и химических поражениях.

### **Тема 14. Проверка знаний (зачет)**

## Перечень технической литературы и нормативно-технических документов

1. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках, РД 34.03.603-2003, - М.: ЭНАС, 2004 г.
2. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, М.: «Издательство ЭНАС», 2014 г.
3. Объём и нормы испытаний электрооборудования, М.: ЭНАС, 1998 г.
4. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями, М.: ЭНАС, 2015 г.
5. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, РД 153-34.20.501-03, утверждены приказом Минэнерго РФ от 19.06.2003г. №229, М.: «Издательство ЭНАС», 2004 г.
6. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, утверждены приказом №6 Министерства энергетики РФ от 13.01. 2003 года, Новосибирск: «Сибирское университетское издательство», 2005 г.
7. Правила устройства электроустановок, СО 153-34.20.120-2003, утверждены приказом Минэнерго РФ от 08.07.2002 г., - М.: ОРГРЭС, 2003 г.
8. Технические описания и заводские инструкции по эксплуатации вакуумных и элегазовых выключателей.
9. Атабеков В.Б. Ремонт трансформаторов, электрических машин и аппаратов, - М.: Высшая школа, 1988 г.
10. Боптиданов Л.Н., Тарасов В.Н. Электрооборудование электрических станций и подстанций, Москва - Ленинград: Государственное энергетическое издание, 1979 г.
11. Камнев В.Н. Чтение схем и чертежей электроустановок, - М.: Высшая школа, 1990 г.
12. Коротков Г. С., Членов М. Я. Ремонт оборудования и аппаратуры распределительных устройств, - М.: Высшая школа, 1989 г.
13. Макаров Е.Ф. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей, - М.: ИЦ Академия, 2003 г.
14. Мусаэлян Э.С. Справочник по наладке электрооборудования электростанций и подстанций. Аппаратура первичных цепей, – М.: «Энергия», 1981 г.
15. Рожкова Л.Д., Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций, - М.: Энергия, 1980 г.
16. Чарльз Х. Флершейма, «Теория и конструкция выключателей», Л., Энергоиздат, 1982 г.
17. А.А. Чунихин А.А., М.А. Жаворонков Аппараты высокого напряжения , Учебное пособие для вузов, – М.: Энергоатомиздат, 1985 г.
18. Чунихин А.А. Электрические аппараты, - М.: Энергоатомиздат, 1988 г.

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

1. Система «Аспект» «УРОК» контрольно - обучающий курс- Львов, ОРГРЭС
2. Обучающе-контролирующая система «ОЛИМП:ОКС» (версия 2.3) – Москва, ООО «Термика-2000»
3. Программный комплекс «Корпоративная сетевая среда электронного дистанционного обучения персонала «Веб-Эксперт»
4. Программный продукт - Контрольно-обучающий курс «Безопасность» КОК V.5.1.
5. Видео- и фотоматериалы по электрооборудованию
6. Графические разрезы и схемы по устройству, безопасной эксплуатации и ремонту оборудования
7. Интерактивная доска
8. Видеопроектор
9. Компьютер
10. Масляные, вакуумные выключатели
11. Силовой трансформатор
12. Макет воздушной линии электропередач
13. Измерительные трансформаторы тока и напряжения