

## **1. Общие положения**

### **1.1 Нормативно- правовые основы разработки**

Содержание профессионального обучения определяется настоящей образовательной программой, разработанной и утвержденной учебным центром, с учетом потребностей лиц и организаций, по инициативе которых осуществляется профессиональное обучение.

Программа разработана на основании требований и в соответствии с:

- Приказом Министерства просвещения РФ от 26 августа 2020 г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;

- Приказом Министерства образования и науки РФ от 2 июля 2013 г. № 513 "Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение";

-Приказом Министерства энергетики РФ от 13 января 2003 г. № 6 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей»;

-Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (утвержденными приказом Министерства энергетики РФ от 19 июня 2003 г. № 229);

-Правилами работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ, утвержденными приказом Минтопэнерго РФ от 19.02.2000 г. №49;

-Профессиональным стандартом «Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений» (рег. № 1291);

- Положениями Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

### **1.2 Категория слушателей**

К обучению допускаются лица, имеющие какую-либо профессию рабочего.

## **2. Цель и планируемые результаты обучения**

### **2.1 Характеристика обобщенных трудовых функций**

В результате освоения программы Слушатель должен приобрести следующие знания, умения и навыки, необходимые для безопасного проведения работ по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования электрических сетей:

- Проведение испытаний и измерение параметров оборудования электрических сетей под руководством работника более высокой квалификации.
- Выполнение вспомогательных работ при осуществлении испытаний и измерение параметров оборудования электрических сетей в составе бригады
- Выполнение испытаний и измерение параметров оборудования электрических сетей в составе бригады.
- Контроль параметров оборудования электрических сетей методами неразрушающего контроля в составе бригады.
- Проведение на электростанциях и в электрических сетях под руководством электромонтера более высокой квалификации испытаний и измерений параметров электрооборудования напряжением до 220 кВ.
- Испытания повышенным приложенным напряжением защитных средств и приспособлений.
- Измерение сопротивления изоляции, переходного сопротивления контактов выключателей, сопротивления контуров заземления распределительных устройств.
- Определение мест повреждения кабельных и воздушных линий.
- Выявление дефектных изоляторов с помощью измерительных штанг.
- Техническое обслуживание аппаратуры, применяемой при испытаниях и измерениях.
- Подготовка рабочих мест для испытаний.

## **2.2 Специальные профессиональные компетенции**

Специалист по испытаниям и измерениям электрооборудования должен знать:

- назначение и принципиальное устройство электрооборудования и аппаратуры для испытаний и измерений на электростанциях и в электрических сетях;
- правила присоединения испытательной и измерительной аппаратуры при несложных видах испытаний и измерений;
- правила подготовки рабочих мест для проведения испытаний и измерений.

Отнесение к видам экономической деятельности: Передача электроэнергии (35.12.1), Распределение электроэнергии (35.13) в соответствии с Общероссийским классификатором продукции по видам экономической деятельности (ОКПД 2) ОК 034-2014 (КПЕС 2008).

### **2.3 Цель обучения**

Цель программы: переподготовка рабочих.

Программа направлена на приобретение слушателями профессиональных компетенций, необходимых для электротехнического персонала электролабораторий по проведению измерений электрических параметров и испытаний электроустановок и электрооборудования напряжением до и выше 1000В.

По окончании обучения слушатель должен соответствовать профессиональному стандарту «Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений третьего разряда», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации N 510н от 18 июля 2019 г.

## **3. Объем образовательной нагрузки, структура и содержание программы**

### **3.1 Форма обучения и сроки освоения**

Срок обучения – 160 часов.

Форма обучения – очная, с отрывом от производства.

### **3.2 Документ о квалификации**

Лицам, успешно сдавшим квалификационный экзамен, присваивается **3 разряд** и выдается свидетельство о профессии рабочего «Специалист по испытаниям и измерениям электрооборудования».

### **3.3. Период обучения и режим занятий**

Период обучения- 20 дней.

### 3.4. Календарный учебный план

6 дней	Учебные занятия
4 дня	Самостоятельная подготовка
9 дней	Практические занятия
1 день	Итоговая аттестация

### 3.5 Учебный план

№	Наименование разделов	Всего (часов)	Теория (часов)	Практика (часов)
1	Вводное занятие	2	2	
2	Схемы распределения электрической энергии и режимы работы нейтралей оборудования сетей до и выше 1000В	8	4	4
3	Электрооборудование электрических станций, подстанций и потребителей электрической энергии	12	4	8
4	Средства защиты персонала, применяемые в электроустановках	18	4	14
5	Оборудование, аппаратура и приборы для испытаний и измерений	30	6	24
6	Испытания и измерения электрических параметров электрооборудования	32	18	14
7	Охрана труда при испытаниях и измерениях электрооборудования.	16	8	8
8	Охрана труда при работах с инструментом и приспособлениями	4	4	
9	Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий	2	2	
10	Оказание первой помощи пострадавшим	2	2	
11	Самостоятельная подготовка	32	32	
12	Итоговая аттестация (экзамен)	2	2	
Итого		160	88	72

#### 4. Тематический план и содержание тем

##### 4.1 Учебно-тематический план

программы обучения «Специалист по испытаниям и измерениям электрооборудования»

№	Наименование тем	Всего (часов)	Теория (часов)	Практика (часов)
<b>1</b>	<b>Вводное занятие</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
1.1	Руководящие документы, определяющие порядок проведения испытаний и измерений	1	1	
1.2	Специальные работы (испытания оборудования повышенным напряжением)	1	1	
<b>2</b>	<b>Схемы распределения электрической энергии и режимы работы нейтралей оборудования сетей до и выше 1000В</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
2.1	Сети напряжением до 1000В	2	1	1
2.2	Сети напряжением 3-35 кВ	2	1	1
2.3	Виды нейтралей	4	2	2
<b>3</b>	<b>Электрооборудование электрических станций, подстанций и потребителей электрической энергии</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
3.1	Конструкции и технические характеристики генерирующего и преобразующего оборудования	3	1	2
3.2	Конструкции и технические характеристики коммутационных аппаратов	3	1	2
3.3	Конструкции и технические характеристики оборудования распределительных подстанций и сетей	3	1	2
3.4	Конструкции и технические характеристики аппаратов грозозащиты и устройств заземлителей	3	1	2
<b>4</b>	<b>Средства защиты персонала, применяемые в электроустановках</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>14</b>
4.1	Назначение, технические требования и область применения средств защиты от поражения электрическим током	7	1	6
4.2	Классификация и порядок пользования средствами защиты. Содержание средств защиты и их учет	5	1	4

4.3	Испытание защитных средств	6	2	4
<b>5</b>	<b>Оборудование, аппаратура и приборы для испытаний и измерений</b>	<b>62</b>	<b>6</b>	<b>24</b>
5.1	Оборудование и аппаратура передвижных комплектных установок для испытания изоляции повышенным напряжением от постороннего источника тока	12	1	4
5.2	Оборудование, аппаратура и приборы, используемые при проведении испытаний и измерений коммутационной аппаратуры	10	1	4
5.3	Оборудование, аппаратура и приборы, используемые при испытаниях и измерениях силовых трансформаторов	10	1	4
5.4	Оборудование и приборы, используемые при измерении диэлектрических потерь и частичных разрядов в изоляции, кабельных линий	10	1	4
5.5	Оборудование и приборы, используемые при проверке разрядников, ограничителей напряжений, заземляющих устройств и петли «фаза-нуль»	10	1	4
5.6	Оборудование и приборы, используемые при испытаниях электрозащитных средств	10	1	4
<b>6</b>	<b>Испытания и измерения электрических параметров электрооборудования</b>	<b>32</b>	<b>18</b>	<b>14</b>
6.1	Общие методы испытания изоляции электрооборудования	9	2	1
6.2	Проведение испытаний изоляции повышенным напряжением от постороннего источника тока	9	2	1
6.3	Проведение измерений и испытаний силовых трансформаторов, автотрансформаторов, шунтирующих и дугогасящих реакторов	9	2	1
6.4	Проведение испытаний и отыскание мест повреждения кабелей	11	2	2
6.5	Проведение измерений и испытаний высоковольтных вводов, маслонаполненных аппаратов, измерительных трансформаторов и	9	2	2

	конденсаторов			
6.6	Проведение испытаний разрядников, коммутационных аппаратов и ограничителей напряжений	9	2	1
6.7	Работы по определению состояния подвесных и опорных изоляторов, токопроводов, ошиновки и сборных шин	9	2	2
6.8	Методы контроля качества электроизоляционных жидкостей	4	2	2
6.9	Проведение испытаний электрозащитных средств	9	2	2
<b>7</b>	<b>Охрана труда при испытаниях и измерениях электрооборудования</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
7.1	Требования к персоналу по испытаниям и измерениям	4	2	2
7.2	Организационные мероприятия при производстве работ	4	2	2
7.3	Технические мероприятия при производстве работ	4	2	2
7.4	Требования электробезопасности при производстве отдельных видов работ	4	2	2
<b>8</b>	<b>Охрана труда при работах с инструментом и приспособлениями</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
<b>9</b>	<b>Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
<b>10</b>	<b>Оказание первой помощи пострадавшим</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
<b>11</b>	<b>Самостоятельная подготовка</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	
<b>12</b>	<b>Итоговая аттестация (квалификационный экзамен)</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
<b>Итого</b>		<b>160</b>	<b>88</b>	<b>72</b>

## 4.2 Содержание разделов (тем) учебно-тематического плана

### *Тема 1. Вводное занятие*

- Руководящие документы, определяющие порядок проведения испытаний и измерений.
- Правила охраны труда при эксплуатации электроустановок.
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.
- Объем и нормы испытаний электроустановок.
- Инструкции по эксплуатации обследуемого оборудования.

-Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации.

-Специальные работы (испытания оборудования повышенным напряжением).

-Испытание оборудования повышенным напряжением относятся к специальным работам, на которое необходимо получить допуск.

-К специальным работам относятся также работы на высоте, работы на токоведущих частях без снятия напряжения или на расстояниях ближе допустимого, работы под наведенным напряжением свыше 25 вольт.

### ***Тема 2. Схемы распределения электрической энергии и режимы работы нейтралей оборудования сетей до и выше 1000В***

- Разделение сетей на сети напряжением до 1000 вольт, и на сети свыше 1000 вольт. Необходимость такого разделения.

-Низковольтные сети, сети среднего напряжения, сети высокого напряжения, сети сверхвысокого напряжения.

-Ультравысокое напряжение.

- Виды нейтрали. Применение видов нейтрали в сетях различных напряжений.

### ***Тема 3. Электрооборудование электрических станций и подстанций и потребителей электроэнергии***

-Конструкции и технические характеристики генерирующего и преобразующего электрооборудования.

-Передача электроэнергии на большие расстояния.

-Конструкции и технические характеристики коммутационных аппаратов.

-Принципы гашения дуги в масле, вакууме, воздушным дутьем, электромагнитным гашением дуги.

-Типовой состав оборудования, повышающий подстанции, понижающей подстанции, трансформаторных подстанций.

-Линии электропередач. Кабельные линии электропередачи, воздушные линии электропередачи, смешанные линии.

-Устройства грозозащиты открытых распределительных устройств, подстанций, воздушных линий, кабельных линий, зданий и сооружений.

### ***Тема 4. Средства защиты персонала, применяемые в электроустановках***

- Средства индивидуальной защиты.
- Электрозащитные средства.
- Основные и дополнительные электрозащитные средства.
- Инструмент и приспособления.
- Назначение, технические характеристики и область применения средств защиты от поражения электрическим током.
- Порядок регистрации, испытаний.
- Методика испытаний электрозащитных средств.

### ***Тема 5 Оборудование, аппаратура и приборы для испытаний и измерений***

- Испытательные электроустановки. Передвижные и стационарные электролаборатории.
- Оснащение и назначение передвижных испытательных электроустановок.
- Испытания сопротивления изоляции повышенным напряжением проводов, кабелей, оборудования.
- Поиск мест повреждений кабельных линий.
- Поиск мест повреждений воздушных линий.
- Проведение различных видов испытаний. Приемо-сдаточные испытания, межремонтные испытания. Испытания после среднего, капитального ремонта.
- Проведение тестирования оборудования, определение степени износа оборудования.
- Оборудование, аппаратура и приборы, используемые при проведении испытаний и измерений коммутационной аппаратуры.
- Оборудование, аппаратура и приборы, используемые при испытаниях и измерениях силовых трансформаторов.
- Оборудование и приборы, используемые при измерении диэлектрических потерь и частичных разрядов в изоляции, кабельных линий.
- Оборудование и приборы, используемые при проверке разрядников, ограничителей напряжений, заземляющих устройств и петли «фаза-нуль».
- Состав и правила организации стационарной электролаборатории. Оборудование и приборы, используемые при испытаниях электрозащитных средств.

**Тема 6. Испытание и измерения электрических параметров  
электрооборудования**

- Общие методы испытания изоляции повышенным напряжением. Испытания током промышленной частоты.
- Испытания постоянным током.
- Испытания током сверхнизкой частоты.
- Проведение измерений и испытаний при вводе в строй и при эксплуатации силовых трансформаторов и автотрансформаторов, шунтирующих и дугогасящих реакторов.
- Методика испытания трансформаторного масла.
- Проведение испытаний и отыскание места повреждения кабелей.
- Аппаратура, используемая при нахождении мест повреждения.
- Методы поиска места повреждения.
- Проведение измерений и испытаний высоковольтных вводов, маслонаполненных аппаратов, измерительных трансформаторов и конденсаторов.
- Проведение испытаний разрядников, коммутационных аппаратов и ограничителей напряжений.
- Работы по определению состояния подвесных и опорных изоляторов, токопроводов, ошиновки и сборных шин.
- Методы контроля качества электроизоляционных жидкостей.
- Проведение испытаний электрозащитных средств.

**Тема 7. Охрана труда при проведении испытаний и измерений на действующем  
электрооборудовании**

- Проведение работ по наряду-допуску.
- Требования к персоналу по испытаниям и измерениям.
- Подготовка рабочего места к проведению испытаний или измерений.
- Организационные мероприятия при производстве работ.
- Оформление работ нарядом, распоряжением или перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;
- Выдача разрешения на подготовку рабочего места и на допуск к работе с учетом требований пункта 5.14 Правил;

- Допуск к работе;
- Надзор во время работы;
- Оформление перерыва в работе, перевода на другое место, окончания работы.
- Технические мероприятия при производстве работ.

При подготовке рабочего места со снятием напряжения, при котором с токоведущих частей электроустановки, на которой будут проводиться работы, снято напряжение отключением коммутационных аппаратов, отсоединением шин, кабелей, проводов и приняты меры, препятствующие подаче напряжения на токоведущие части к месту работы, должны быть в указанном порядке выполнены следующие технические мероприятия:

- произведены необходимые отключения и приняты меры, препятствующие подаче напряжения на место работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов;

- на приводах ручного и на ключах дистанционного управления коммутационных аппаратов должны быть вывешены запрещающие плакаты;

- проверено отсутствие напряжения на токоведущих частях, которые должны быть заземлены для защиты людей от поражения электрическим током;

- установлено заземление;

- вывешены указательные плакаты "Заземлено", ограждены при необходимости рабочие места и оставшиеся под напряжением токоведущие части, вывешены предупреждающие и предписывающие плакаты.

- Требования электробезопасности при производстве отдельных видов работ. Установка и снятие заземлений.

### ***Тема 8. Охрана труда при работах с инструментом и приспособлениями***

- Безопасные приемы и методы работы при использовании электроинструмента, при работе с механическими приспособлениям.

- Правила хранения и использования инструментов.

### ***Тема 9. Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий***

- Ознакомление по плану эвакуации с местами расположения первичных средств пожаротушения, гидрантов, запасов воды и песка, эвакуационных путей и выходов (с обходом соответствующих помещений и территорий).

- Условия возникновения горения и пожара (на рабочем месте, в организации).
- Пожароопасные свойства применяемого сырья, материалов и изготавливаемой продукции.
- Пожароопасность технологического процесса.
- Ответственность за соблюдение требований пожарной безопасности.
- Виды огнетушителей и их применение в зависимости от класса пожара (вида горючего вещества, особенностей оборудования).
- Требования при тушении электроустановок и производственного оборудования.
- Поведение и действия инструктируемого при загорании и в условиях пожара, а также при сильном задымлении на путях эвакуации.
- Способы сообщения о пожаре.
- Меры личной безопасности при возникновении пожара.

### ***Тема 10. Оказание первой помощи пострадавшим***

- Способы оказания доврачебной помощи пострадавшим.
- Освобождение пострадавшего от действия электрического тока.
- Проведение реанимационных мероприятий до приезда скорой помощи.
- Вызов врача. Доставка пострадавшего в лечебное учреждение.
- Сообщение непосредственному руководителю о несчастном случае на производстве.

## **5. Организационно-педагогическое обеспечение**

### **5.1 Кадровое обеспечение**

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование.

### **5.2 Материально-техническое и программное обеспечение реализации программы**

Материально-техническое обеспечение включает в себя:

- а) библиотеку с необходимыми печатными и/или электронными изданиями основной и дополнительной учебной литературы;
- б) компьютерные кабинеты общего пользования с подключением к сети Интернет;

- в) лаборатории, оснащенные тренажерами;
- г) компьютерные мультимедийные проекторы для проведения вводных занятий, и другая техника для презентаций учебного материала;
- д) учебно-производственные мастерские, укомплектованные необходимым оборудованием.

### **5.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы**

Программа обеспечивается учебно-методической документацией.

Реализация программы обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к сети Интернет.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями, основной и дополнительной учебной литературы по программе профессиональной подготовки, изданными за последние 5 лет.