

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Юнгблюдт Сергей Викторович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 13.10.2026 15:25:53  
Уникальный программный ключ:  
abf344135a93247c3a16ba0fbab969e450f93893

Министерство энергетики Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение дополнительного  
профессионального образования

«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ»  
(ФГАОУ ДПО «ПЭИПК»)

Рассмотрена и одобрена

УТВЕРЖДАЮ

Советом  
ФГАОУ ДПО «ПЭИПК»  
Протокол №2  
от «22» декабря 2025 г.

Директор ФГАОУ ДПО «ПЭИПК»

С.В. Юнгблюдт  
«22» декабря 2025 г.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

### **«Диагностика, определение остаточного ресурса и отыскание мест повреждений в кабельных сетях и управление техническим состоянием» 09112/36**

**Программа разработана** с учетом профессиональных стандартов 40.108 «Специалист по неразрушающему контролю», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации N 976 н от 3 декабря 2015 г., 20.042 «Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации N 8н от 15 января 2024 г., 20.030 «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации N 605н от 03 октября 2022 г; 16.020 «Специалист по эксплуатации воздушных и кабельных муниципальных линий электропередачи», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации N 144н от 21 марта 2022 г; а также квалификационных требований, указанных в квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденном постановлением Министерства труда и социального развития РФ от 29 января 2004 г. № 4 «Об утверждении квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих организаций электроэнергетики».

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
2025 г.

Организация разработчик:

ФГАОУ ДПО “ПЭИПК”

Составители:

Титков Василий Васильевич, д.т.н., профессор

Программа прошла экспертизу и рекомендована к использованию:

Эксперты:

Мельников Николай Юрьевич, специалист компании ЭРСТЕД

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

**программы повышения квалификации «Диагностика, определение остаточного ресурса и отыскание мест повреждений в кабельных сетях и управление техническим состоянием» 09112/36**

**Направление подготовки:** Электроэнергетика и электротехника

**Цель программы:** получение и (или) совершенствование новых компетенций, необходимых для проведения испытаний, измерений и диагностики силовых кабелей, у специалистов электрических станций, подстанций, энергетических служб промышленных предприятий.

**Требования к уровню образования, квалификации, наличию опыта профессиональной деятельности поступающих для обучения по программе:** лица, имеющие среднее профессиональное образование или высшее образование - бакалавриат.

**Перечень нормативных документов, определяющих квалификационные характеристики (требования) к выпускнику программы:**

**Программа разработана с учетом профессиональных стандартов:**

40.108 «Специалист по неразрушающему контролю», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации N 976 н от 3 декабря 2015 г.,

20.042 «Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации N 8н от 15 января 2024 г.,

20.030 «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации N 605н от 03 октября 2022 г;

16.020 «Специалист по эксплуатации воздушных и кабельных муниципальных линий электропередачи», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации N 144н от 21 марта 2022 г;

а также квалификационных требований, указанных в квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденном постановлением Министерства труда и социального развития РФ от 29 января 2004 г. № 4 «Об утверждении квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих организаций электроэнергетики».

**Описание перечня профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения:**

**ВПД-1.** Надзор за состоянием кабельных трасс в зоне обслуживания

ПК-1.1. Способность проводить обходы и осмотры трасс кабельных линий электропередачи, проложенных на открытых и закрытых территориях. Проводить обходы и осмотры трасс кабельных линий электропередачи, проложенных в кабельных сооружениях.

ПК-1.2. Способность оформлять результаты обходов и осмотров кабельных линий электропередачи.

**ВПД-2.** Выполнение испытаний и измерение параметров оборудования электрических сетей

ПК-2.1. Способность проводить испытания и измерение параметров воздушных и кабельных линий электропередачи, контролировать параметры воздушных и кабельных линий электропередач методами неразрушающего контроля.

**Планируемые результаты обучения:**

Выпускники программы должны:

**знать:** правила технической эксплуатации силовых кабельных линий электропередачи электрических станций и сетей. Правила производства земляных работ в зоне прохождения кабельных линий электропередачи. Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции, назначение кабелей и правила их прокладки. Общие сведения о работах, выполняемых под напряжением, способы защиты кабельных линий элек-

тропередачи от механических повреждений, правила и периодичность проведения обходов трасс кабельных линий электропередачи, правила безопасности при работе с инструментами и приспособлениями, основы электротехники [ПК-1.1.]. Номенклатура документации в части сопровождения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи в соответствии с правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей и правила ее оформления [ПК-1.2.]. Основные методы неразрушающего контроля, приемы работ и последовательность операций при выполнении испытаний и измерении параметров воздушных и кабельных линий электропередач [ПК-2.1.].

**уметь:** определять неисправности на кабельных линиях электропередачи, осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, применять справочные материалы в области надзора за кабельными сетями, соблюдать требования охраны труда при проведении работ, применять средства индивидуальной защиты в зависимости от характера выполняемых работ [ПК-1.1.]. Вести документацию в части сопровождения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи в соответствии с нормативно-технической документацией [ПК-1.2.]. Самостоятельно оценивать результаты проведенных исследований на соответствие объекта исследования нормативным требованиям, структурировать и приводить данные наблюдений к унифицированным единицам измерений, определять для использования конкретный метод неразрушающего контроля [ПК-2.1.].

**владеть:** статистическими методами обработки результатов испытаний и измерений [ПК-1.2.], методическими и аппаратными средствами технического диагностирования [ПК-2.1.], методиками проведения испытаний и измерения параметров электрооборудования, основными методами неразрушающего контроля, методами оценки остаточного ресурса силовых кабелей [ПК-3.1.].

**Трудоемкость программы:** 36 академических часов

**Минимальный срок обучения:** 1 неделя

**Форма обучения:** очная

**Программа реализуется с возможным использованием ЭО и ДОТ**

**Язык программы:** русский

**Численность группы:** от 3 чел.

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

*программы повышения квалификации «Диагностика, определение остаточного ресурса и отыскание мест повреждений в кабельных сетях и управление техническим состоянием» 09112/36*

| № п/п | Наименование образовательных (профессиональных) модулей программы повышения квалификации/Наименование тем | Трудоемкость в часах | Объем аудиторных часов |        |                                       | Обучение с ДОТ                     |                        | Форма контроля   |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|--------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------|------------------|
|       |                                                                                                           |                      | Все го ауд. часов      | лекции | Практич. занятия/ лабораторные работы | Контактная работа с преподавателем | Самостоятельная работа |                  |
| 1     | Нормативная база.                                                                                         | 4                    | 4                      | 4      | -                                     | 4                                  | -                      | текущий контроль |
| 2     | Методы и технические средства контроля изоляции кабельных сетей.                                          | 4                    | 4                      | 4      | -                                     | 4                                  | -                      |                  |
| 3     | Коррозионное обследование кабельных линий.                                                                | 4                    | 4                      | 4      | -                                     | 4                                  | -                      |                  |

| № п/п               | Наименование образовательных (профессиональных) модулей программы повышения квалификации/Наименование тем | Трудоемкость в часах | Объем аудиторных часов |        |                                       | Обучение с ДОТ                     |                        | Форма контроля |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|--------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------|----------------|
|                     |                                                                                                           |                      | Все го ауд. часов      | лекции | Практич. занятия/ лабораторные работы | Контактная работа с преподавателем | Самостоятельная работа |                |
| 4                   | Современные стационарные и мобильные установки диагностики кабельных сетей.                               | 4                    | 4                      | 2      | 2                                     | 4                                  | -                      |                |
| 5                   | Методы и технические средства отыскания мест повреждений в кабельных сетях.                               | 4                    | 4                      | 2      | 2                                     | 4                                  | -                      |                |
| 6                   | Технические средства обнаружения предаварийного состояния.                                                | 6                    | 6                      | 4      | 2                                     | 6                                  | -                      |                |
| 7                   | Тепловизионное обследование кабельных сетей.                                                              | 4                    | 4                      | 2      | 2                                     | 4                                  |                        |                |
| 8                   | Оценка состояния КЛ.                                                                                      | 4                    | 4                      | 4      | -                                     | 4                                  |                        |                |
| 9                   | Способы оценки остаточного ресурса.                                                                       | 2                    | 2                      | 2      | -                                     | 2                                  |                        |                |
| Итоговая аттестация |                                                                                                           | зачет                |                        |        |                                       |                                    |                        |                |
| <b>ИТОГО</b>        |                                                                                                           | 36                   | 36                     | 28     | 8                                     | 36                                 | -                      |                |

**Итоговая аттестация:** *зачет*

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

*повышения квалификации «Диагностика, определение остаточного ресурса и отыскание мест повреждений в кабельных сетях и управление техническим состоянием» 09112/36*

#### **Тема 1. Нормативная база (4 часа).**

Конструкции современных силовых кабелей. Новые изоляционные материалы. Тенденции развития силовых кабелей.

#### **Тема 2. Методы и технические средства контроля изоляции кабельных сетей (4 часа).**

Анализ аварий силовых кабелей. Физико-химические процессы, протекающие в конструктивных элементах кабеля и приводящие к старению изоляции. Механизмы развития дефектов в силовых кабелях. Кабельные муфты и их повреждаемость.

#### **Тема 3. Коррозионное обследование кабельных линий (4 часа).**

Современные методы и технические средства коррозионного обследования кабельных линий.

#### **Тема 4. Современные стационарные и мобильные установки диагностики кабельных сетей (4 часа).**

Сравнительный анализ методов и технические средства определения мест повреждения силовых кабелей. Новейшие стационарные и мобильные установки диагностики кабельных сетей.

#### **Тема 5. Методы и технические средства отыскания мест повреждений в кабельных сетях (4 часа).**

Современные методы и технические средства испытаний, измерений силовых кабелей. Сравнительный анализ. Контроль технических характеристик силовых кабелей и техническая диагностика. Основные контролируемые характеристики силового кабеля.

#### **Тема 6. Технические средства обнаружения предаварийного состояния (6 часов).**

Сравнительный анализ технических средств диагностики и определения предаварийного состояния силовых кабелей. Диагностика под рабочим напряжением. Контроль заземления.

Частичные разряды в силовых кабелях. Регистрируемые характеристики частичных разрядов. Спектральный диапазон и шумы при регистрации частичных разрядов.

#### **Тема 7. Тепловизионное обследование кабельных сетей (4 часа).**

Общая постановка задачи. Общая схема решения задачи определения качества объекта с использованием тепловизионного метода контроля. Современные тепловизоры. Тепловизионное обследование концевых и соединительных муфт.

#### **Тема 8. Оценка состояния КЛ (4 часа).**

Методические основы оценки состояния кабельных сетей. Современные системы мониторинга и оценки состояния кабелей. Мониторинг предаварийного состояния силового кабеля. Программные средства. Методы оценки остаточного ресурса силовых кабелей.

#### **Тема 9. Способы оценки остаточного ресурса (2 часа).**

Методы оценки остаточного ресурса силовых кабелей. Примеры определения сработавшего и прогнозирования остаточного ресурса кабельных сетей.

### **4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ *повышения квалификации «Диагностика, определение остаточного ресурса и отыскание мест повреждений в кабельных сетях и управление техническим состоянием» 09112/36***

#### **4.1. Кадровое обеспечение программы.**

Реализация дополнительной профессиональной образовательной программы повышения квалификации обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины/модуля/курса/темы, и систематически занимающимися научной и (или) научно-практической деятельностью; руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью реализуемой программы (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в том числе лицами, привлекаемыми к реализации программы на условиях гражданско-правового договора.

#### **4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса.**

1. Электронная библиотека ПЭИПК [https://peipk.org/informacionnyj\\_centr/](https://peipk.org/informacionnyj_centr/)
2. Приказ Минэнерго № 676 от 26.07.2017 «Об утверждении методики оценки технического состояния основного технологического оборудования и линий электропередачи электрических станций и электрических сетей».
3. ГОСТ Р 55025-2012 Кабели силовые с пластмассовой изоляцией на номинальное напряжение от 6 до 35 кВ включительно. Общие технические условия.
4. ГОСТ 31565-2012 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности.
5. СТО 56947007- 29.060.20.071 -2011 Силовые кабельные линии напряжением 110-500 кВ. Условия создания. Нормы и требования.
6. СТО 56947007-29.240.01.182-2014 Газоизолированные линии в электроустановках 110-500 кВ. Типовые технические требования.
7. Канискин В.А., Таджибаев А.И. Эксплуатация силовых электрических кабелей. Часть 1. Конструкции силовых электрических кабелей.
8. Боев М.А., Канискин В.А., Костенко Э.М., Сажин Б.И., Таджибаев А.И. Эксплуатация силовых электрических кабелей. Часть 2. Диагностика силовых кабелей и определение остаточного ресурса в условиях эксплуатации.
9. Методика определения точного местоположения и глубины залегания, а также разрывов подземных коммуникаций (силовых, сигнальных кабелей, трубопроводов газо-, водоснабжения и др.), предотвращающих их повреждения при проведении земляных работ. МДС 11-21.2009.

10. Инструкции и рекомендации по прокладке, монтажу и эксплуатации кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 6,10,15,20 и 35 кВ ОАО «Электрокабель» Кольчугинский завод».

11. Назарычев А.Н., Таджибаев А.И., Титков В.В., Халилов Ф.Х., Андреев Д.А., Пугачев А.А., Шаланда В.А. Основы управления техническим состоянием электрооборудования – СПб.: ПЭИПК, 2012 – 292 с.

#### **4.3. Материально-техническое обеспечение учебного процесса**

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин/модулей (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран, выход в Интернет).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы, включает в себя

- аудитории для потоковых лекций, оснащенные мультимедийным оборудованием для проведения интерактивных занятий
- учебные компьютерные классы, оборудованные персональными ЭВМ-совместимыми компьютерами для проведения занятий малыми группами;

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий допускается замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

Библиотека обладает техническими возможностями перевода основных библиотечных фондов в электронную форму и необходимыми условиями их хранения и пользования. Электронно-библиотечные системы (ЭБС) представляют собой полнотекстовые библиотеки, снабженные поисковым аппаратом. При использовании электронных изданий во время самостоятельной подготовки каждому обучающемуся обеспечивается в соответствии с трудоёмкостью изучаемых дисциплин рабочее место в компьютерном классе, имеющем выход в сеть Интернет.

### **5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНИВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

Образовательное учреждение, реализующее подготовку по программе повышения квалификации, обеспечивает организацию и проведение текущего и итогового контроля демонстрируемых обучающимися знаний, умений и практического опыта. Текущий контроль проводится преподавателями в процессе обучения. Итоговый контроль результатов освоения программы осуществляется аттестационной комиссией с участием специалистов в осваиваемом виде профессиональной деятельности, в совершенстве владеющих осваиваемыми обучающимися компетенциями.

| Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                                                                           | Планируемые результаты обучения по программе, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Виды оценочных средств |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <p>ПК-1.1.</p> <p>Способность проводить обходы и осмотры трасс кабельных линий электропередачи, проложенных на открытых и закрытых территориях.</p> <p>Проводить обходы и осмотры трасс кабельных линий электропередачи, проложенных в кабельных сооружениях.</p> | <p><b>Знать:</b> правила технической эксплуатации силовых кабельных линий электропередачи электрических станций и сетей. Правила производства земляных работ в зоне прохождения кабельных линий электропередачи, требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции, назначение кабелей и правила их прокладки. Общие сведения о работах, выполняемых под напряжением, способы защиты кабельных линий электропередачи от механических повреждений, правила и периодичность проведения обходов трасс кабельных линий электропередачи, правила безопасности при работе с инструментами и приспособлениями, основы электротехники.</p> <p><b>Уметь:</b> определять неисправности на кабельных линиях электропередачи, осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, применять справочные материалы в области надзора за кабельными сетями, соблюдать требования охраны труда при проведении работ, применять средства индивидуальной защиты в зависимости от характера выполняемых работ.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования технических средств осмотра кабельных линий, методами оценки остаточного ресурса силовых кабелей.</p> | Устные опросы.         |
| <p>ПК-1.2.</p> <p>Способность оформлять результаты обходов и осмотров кабельных линий электропередачи.</p>                                                                                                                                                        | <p><b>Знать:</b> номенклатуру документации в части сопровождения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи в соответствии с правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей и правила ее оформления.</p> <p><b>Уметь:</b> вести документацию в части сопровождения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи в соответствии с нормативно-технической документацией.</p> <p><b>Владеть:</b> статистическими методами обработки результатов испытаний и измерений, специализированным программным обеспечением, информацией о нормативных документах по ведению технической диагностики при выполнении технического обслуживания и ремонтов на кабельных линиях.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Устные опросы.         |

| Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                              | Планируемые результаты обучения по программе, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Виды оценочных средств |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| ПК-2.1.<br>Способность проводить испытания и измерение параметров воздушных и кабельных линий электропередачи, контролировать параметры воздушных и кабельных линий электропередач методами неразрушающего контроля. | <b>Знать:</b> основные методы неразрушающего контроля, приемы работ и последовательность операций при выполнении испытаний и измерении параметров воздушных и кабельных линий электропередач<br><b>Уметь:</b> самостоятельно оценивать результаты проведенных исследований на соответствие объекта исследования нормативным требованиям, структурировать и приводить данные наблюдений к унифицированным единицам измерений, определять для использования конкретный метод неразрушающего контроля.<br><b>Владеть:</b> методиками проведения испытаний и измерения параметров электрооборудования, основными методами неразрушающего контроля. | Устные опросы.         |

**Итоговая аттестация:** Зачет в форме теста

### Оценочные материалы итоговой аттестации

*по программе повышения квалификации «Диагностика, определение остаточного ресурса и отыскание мест повреждений в кабельных сетях и управление техническим состоянием» 09112/36*

К итоговой аттестации допускаются слушатели, в полном объеме выполнившие учебный план. Дата проведения итоговой аттестации определяется расписанием в соответствии с календарным учебным графиком реализации программы.

Итоговая аттестация (зачет) по программе повышения квалификации *«Диагностика, определение остаточного ресурса и отыскание мест повреждений в кабельных сетях и управление техническим состоянием» 09112/36* проводится в форме теста.

В результате реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации слушатели должны:

**знать:** правила технической эксплуатации силовых кабельных линий электропередачи электрических станций и сетей. Правила производства земляных работ в зоне прохода кабельных линий электропередачи. Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции, назначение кабелей и правила их прокладки. Общие сведения о работах, выполняемых под напряжением, способы защиты кабельных линий электропередачи от механических повреждений, правила и периодичность проведения обходов трасс кабельных линий электропередачи, правила безопасности при работе с инструментами и приспособлениями, основы электротехники [ПК-1.1.]. Номенклатура документации в части сопровождения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи в соответствии с правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей и правила ее оформления [ПК-1.2.]. Основные методы неразрушающего контроля, приемы работ и последовательность операций при выполнении испытаний и измерении параметров воздушных и кабельных линий электропередач [ПК-2.1.].

**уметь:** определять неисправности на кабельных линиях электропередачи, осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, применять справочные материалы в области надзора за кабельными сетями, соблюдать требования охраны труда при проведении работ, применять средства индивидуальной защиты в

зависимости от характера выполняемых работ [ПК-1.1.]. Вести документацию в части сопровождения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи в соответствии с нормативно-технической документацией [ПК-1.2.]. Самостоятельно оценивать результаты проведенных исследований на соответствие объекта исследования нормативным требованиям, структурировать и приводить данные наблюдений к унифицированным единицам измерений, определять для использования конкретный метод неразрушающего контроля [ПК-2.1.].

**владеть:** статистическими методами обработки результатов испытаний и измерений [ПК-1.2.], методическими и аппаратными средствами технического диагностирования [ПК-2.1.], методиками проведения испытаний и измерения параметров электрооборудования, основными методами неразрушающего контроля, методами оценки остаточного ресурса силовых кабелей [ПК-3.1.].

#### **Система оценки результатов освоения программы в ходе итоговой аттестации**

По завершении программы слушатели сдают зачет в форме тестирования. Тесты состоят из 20 вопросов, сформированных из оценочных материалов дисциплин программы. В каждом вопросе 3-6 варианта ответов. Слушателю необходимо выбрать все правильные ответы на поставленный вопрос.

Оценка за зачет выставляется по 5-ти балльной шкале. Удовлетворительными (зачет сдан) считаются оценки от 4 баллов включительно и выше, неудовлетворительными (зачет не сдан) – 3 балла и ниже.

| <b>балл</b> | <b>критерии выполнения теста</b>                   |
|-------------|----------------------------------------------------|
| <b>5</b>    | количество правильных ответов в тесте - 20-19      |
| <b>4</b>    | количество правильных ответов в тесте - 18 -16     |
| <b>3</b>    | количество правильных ответов в тесте - 15 -13     |
| <b>2</b>    | количество правильных ответов в тесте - 12 -10     |
| <b>1</b>    | количество правильных ответов в тесте - 9 и меньше |

#### **Пример вопросов, входящих в тест**

- 1. Какое значение температуры жил кабелей, допустимой по термической стойкости?**
  - а) менее 300°C;
  - б) менее 200°C;
  - в) менее 150°C.
- 2. Какое значение температуры жил кабелей, эксплуатация которых допустима в течение одного года с последующей заменой?**
  - а) от 200 до 300°C;
  - б) от 250 до 300°C;
  - в) выше 300°C.
- 3. Какое значение температуры жил бронированных кабелей, допустимой по условиям невозгорания с пропитанной бумажной изоляцией на напряжение 6 кВ?**
  - а) до 450°C;
  - б) до 400°C;
  - в) до 350°C.
- 4. На каком расстоянии по длине кабельной линии от шин с.н. 6 кВ действующих энергоблоков допустимо располагать расчетную точку короткого замыкания?**
  - а) 100 м;
  - б) 50 м;

- в) 20 м.
5. На каком расстоянии по длине кабельной линии от шин с.н. 0,4 кВ действующих энергоблоков допустимо располагать расчетную точку короткого замыкания?
- а) 50 м;  
б) 20 м;  
в) 10 м.
6. Для пучков из двух параллельно включенных кабелей и более проверку на не-возгорание любого пучка кабеля проводить на расстоянии от шин с.н. 6 кВ:
- а) в начале кабельной линии 6 кВ или на расстоянии 50м;  
б) в конце кабельной линии;  
в) в середине кабельной линии.
7. Для пучков из двух параллельно включенных кабелей и более проверку на не-возгорание любого пучка кабеля проводить на расстоянии от шин с.н. 0,4 кВ:
- а) в начале кабельной линии 0,4 кВ или на расстоянии 20м;  
б) в конце кабельной линии;  
в) в середине кабельной линии.
8. По какому критерию определяется остаточный срок службы кабелей с изоляцией и оболочкой из резины?
- а) по ресурсу кабеля;  
б) по относительному удлинению материала оболочки менее 100%;  
в) по относительному удлинению материала оболочки менее 50%.
9. По какому критерию оценивается техническое состояние жил кабелей в акустико-эмиссионном методе?
- а) по числу оборванных проволок в жиле;  
б) по остаточному сроку службы кабеля;  
в) по изменению тока в жиле.
10. Назовите критерий оценки технического состояния оболочки кабеля из поливинилхлорида:
- а) относительное удлинение материала оболочки;  
б) улетучивание пластификатора из пластика;  
в) израсходование антиоксиданта.

**6. ФОРМА ДОКУМЕНТА, ВЫДАВАЕМОГО ПО РЕЗУЛЬТАТАМ  
ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ *повышения квалификации «Диагностика, определение  
остаточного ресурса и отыскание мест повреждений в кабельных сетях и управление  
техническим состоянием» 09112/36***

Удостоверение установленного образца о повышении квалификации

ДПОП согласована:

Заместитель директора по учебной  
работе ФГАОУ ДПО «ПЭИПК»

Марасова О.А.

Заведующий кафедрой ДЭО

Пугачев А.А.