


Министерство энергетики Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение дополнительного
профессионального образования
«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ»
(ФГАОУ ДПО «ПЭИПК»)

Рассмотрено и одобрено
Советом
ФГАОУ ДПО «ПЭИПК»
Протокол № 3
от «21» декабря 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГАОУ ДПО «ПЭИПК»
С.В. Юнгблюдт
« 21 » декабря 2023 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

**«Современные методы и средства оценки технического состояния
высоковольтного оборудования под напряжением» 0920/18**

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 510 н от 18 июля 2019 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
2023 г.

Организация разработчик:

ФГАОУ ДПО “ПЭИПК”

Составители:

Таджибаев Алексей Ибрагимович, д.т.н., профессор

Программа прошла экспертизу и рекомендована к использованию:

Эксперты:

Поляков Валерий Сергеевич, д.т.н., почетный профессор ПЭИПК

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

программы повышения квалификации «Современные методы и средства оценки технического состояния высоковольтного оборудования под напряжением» 0920/18

Год набора: 2023

Направление подготовки: Электроэнергетика и электротехника

Цель программы: получение и (или) совершенствование новых компетенций, необходимых для диагностики и эксплуатации высоковольтного оборудования. Программа предусматривает получение систематизированных знаний, необходимых при оценке технического состояния высоковольтного оборудования под напряжением.

Требования к уровню образования, квалификации, наличию опыта профессиональной деятельности поступающих для обучения по программе: высшее профессиональное (техническое) образование и стаж работы не менее 2 лет или среднее профессиональное (техническое) образование и стаж работы не менее 3 лет.

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 510 н от 18 июля 2019 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. Проведение испытаний и измерение параметров электрооборудования.

ПК-1.1. Способность проводить оценку технического состояния и остаточного ресурса оборудования электрических сетей.

ВПД-2. Контроль параметров электрооборудования методами неразрушающего контроля.

ПК-2.1. Способность определять для использования конкретный метод неразрушающего контроля.

Планируемые результаты обучения:

Выпускники программы должны:

знать: приемы работ и последовательность операций при выполнении испытаний и измерении параметров электрооборудования; нормативные правовые акты; локальные нормативные акты и техническую документацию, относящиеся к деятельности по испытаниям и измерениям параметров электрооборудования; правила технической эксплуатации электрооборудования Российской Федерации в части технического диагностирования электрооборудования методами испытаний и измерений; объем и нормы испытаний электрооборудования, правила устройства электроустановок [ПК-1.1.], основные методы неразрушающего контроля (визуально-измерительный контроль, инфракрасный термографический анализ, прием в ультрафиолетовом излучении...) [ПК-2.1.]

уметь: самостоятельно оценивать результаты проведенных исследований на соответствие объекта исследования нормативным требованиям, структурировать и приводить данные наблюдений к унифицированным единицам измерений, выявлять неточности первичных данных и результаты их обработки [ПК-1.1.], вести оперативно-техническую и отчетную документацию, организовывать работу при внедрении новых средств и методов технического ди-

агностирования электрооборудования; применять основные методы неразрушающего контроля (визуально-измерительный контроль, инфракрасный термографический анализ, прием в ультрафиолетовом излучении...) [ПК-2.1.].

владеть: методическими и аппаратными средствами технического диагностирования, методиками проведения испытаний и измерения параметров электрооборудования, основными методами неразрушающего контроля (визуально-измерительный контроль, инфракрасный термографический анализ, прием в ультрафиолетовом излучении...)

Трудоемкость программы: 18 академических часов

Минимальный срок обучения: 3 дня

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 «Современные методы и средства оценки технического состояния высоковольтного оборудования под напряжением» 0920/18

№ п/п	Наименование образовательных (профессиональных) модулей программы повышения квалификации/Наименование тем	Трудоемкость в часах	Объем аудиторных часов			Обучение с ДОТ		Форма контроля
			Всего ауд. часов	лекции	Практич. занятия/ лабораторные работы	Контактная работа с преподавателями	Самостоятельная работа	
1	Оценка технического состояния под напряжением и организация систем ремонта и обслуживания.	3	3	3	-	3	-	текущий контроль
2	Приборы и технологии периодического контроля электрооборудования под напряжением.	3	3	-	3	3	-	
3	Системы мониторинга оборудования.	6	6	4	2	6	-	
4	Интеграция систем мониторинга на верхнем уровне и удаленный доступ.	6	6	3	3	6	-	
Итоговая аттестация		зачет						
ИТОГО		18	18	10	8	18	-	

Итоговая аттестация: *зачет*

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

повышения квалификации «Современные методы и средства оценки технического состояния высоковольтного оборудования под напряжением» 0920/18

1. Оценка технического состояния под напряжением и организация систем ремонта и обслуживания (3 часа).

Нормативная база и информационные источники технологий оценки технического состояния электрооборудования под напряжением. Периодический контроль электрооборудования и его

место в технологиях диагностики под напряжением. Системы мониторинга высоковольтного оборудования в технологиях контроля под нагрузкой.

2. Приборы и технологии периодического контроля электрооборудования под напряжением (3 часа).

Современный приборный парк измерения первичных признаков технического состояния электрооборудования под напряжением. Методы и устройства контроля электрооборудования на основе измерения параметров механических колебаний (вибрация, звук, ультразвук...). Методы и устройства контроля электрооборудования на основе приема и обработки параметров электромагнитного излучения (визуально-измерительный контроль, инфракрасный термографический анализ, прием в ультрафиолетовом излучении...).

3. Системы мониторинга оборудования (6 часов).

Основы построения систем мониторинга электрооборудования. Мониторинг маслonaполненного оборудования. Мониторинг вращающихся электрических машин. Мониторинг элегазового оборудования. Мониторинг воздушных и кабельных линий электропередачи.

4. Интеграция систем мониторинга на верхнем уровне и удаленный доступ (6 часов).

Основы создания информационных систем. Особенности удаленного мониторинга при создании информационных систем. Программно-техническая реализация технологий удаленного мониторинга.

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

повышения квалификации «Современные методы и средства оценки технического состояния высоковольтного оборудования под напряжением» 0920/18

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.

https://peipk.org/informacionnyj_centr/

1. Назарычев А. Н. Основы управления техническим состоянием электрооборудования: учебное пособие / А. Н. Назарычев, А. И. Таджибаев, В. В. Титков, Ф. Х. Халилов. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. – 207 с.
2. Таджибаев А.И. Преобразование признаков при оценке состояния энергетического оборудования./СПб.: ПЭИПК, 1996. – 51 с.
3. Таджибаев А.И. Автоматизированные системы распознавания состояний электроустановок. – СПб.: Энергоатомиздат, Санкт-Петербургское отд-ние, 2002.
4. Основы инфракрасной термографии/ А.И. Таджибаев, А.В. Венедиктов, А.В. Афонин и др. Под ред. А.И. Таджибаева. – СПб.: Изд. ПЭИПК, 2017 Г. – 350 с.

5. Розенберг Г.Ш., Мадорский Е.З., Голуб Е.С., и др.; Под ред. Г.Ш.Розенберга. Вибродиагностика. – СПб.: ПЭИПК, 2003.

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 (видеопроекционное 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. Способность проводить оценку технического состояния и остаточного ресурса оборудования электрических сетей.</p>	<p>Знать: приемы работ и последовательность операций при выполнении испытаний и измерении параметров электрооборудования. Нормативные правовые акты; локальные нормативные акты и техническую документацию, относящиеся к деятельности по испытаниям и измерениям параметров электрооборудования; правила технической эксплуатации электрооборудования Российской Федерации в части технического диагностирования электрооборудования методами испытаний и измерений; объем и нормы испытаний электрооборудования, правила устройства электроустановок.</p> <p>Уметь: самостоятельно оценивать результаты проведенных исследований на соответствие объекта исследования нормативным требованиям, структурировать и приводить данные наблюдений к унифицированным единицам измерений, выявлять неточности первичных данных и результаты их обработки.</p> <p>Владеть: навыками проведения профилактических осмотров электрооборудования.</p>	<p>Устные опросы.</p>
<p>ПК-1.2. Способность определять для использования конкретный метод неразрушающего контроля.</p>	<p>Знать: основные методы неразрушающего контроля (визуально-измерительный контроль, инфракрасный термографический анализ, прием в ультрафиолетовом излучении...)</p> <p>Уметь: вести оперативно-техническую и отчетную документацию, организовывать работу при внедрении новых средств и методов технического диагностирования электрооборудования; применять основные методы неразрушающего контроля (визуально-измерительный контроль, инфракрасный термографический анализ, прием в ультрафиолетовом излучении...)</p> <p>Владеть: методическими и аппаратными средствами технического диагностирования, методиками проведения испытаний и измерения параметров электрооборудования, основными методами неразрушающего контроля (визуально-измерительный контроль, инфракрасный термографический анализ, прием в ультрафиолетовом излучении...).</p>	<p>Устные опросы.</p>

Итоговая аттестация

Зачет в форме беседы

Оценочные материалы итоговой аттестации
по программе повышения квалификации
«Современные методы и средства оценки технического состояния высоковольтного
оборудования под напряжением» 0920/18

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 «Современные методы и средства оценки технического состояния высоковольтного оборудования под напряжением» 0920/18 проводится в форме беседы.

В результате реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации слушатели должны:

знать: приемы работ и последовательность операций при выполнении испытаний и измерении параметров электрооборудования; нормативные правовые акты; локальные нормативные акты и техническую документацию, относящиеся к деятельности по испытаниям и измерениям параметров электрооборудования; правила технической эксплуатации электрооборудования Российской Федерации в части технического диагностирования электрооборудования методами испытаний и измерений; объем и нормы испытаний электрооборудования, правила устройства электроустановок [ПК-1.1.], основные методы неразрушающего контроля (визуально-измерительный контроль, инфракрасный термографический анализ, прием в ультрафиолетовом излучении...) [ПК-2.1.]

уметь: самостоятельно оценивать результаты проведенных исследований на соответствие объекта исследования нормативным требованиям, структурировать и приводить данные наблюдений к унифицированным единицам измерений, выявлять неточности первичных данных и результаты их обработки [ПК-1.1.], вести оперативно-техническую и отчетную документацию, организовывать работу при внедрении новых средств и методов технического диагностирования электрооборудования; применять основные методы неразрушающего контроля (визуально-измерительный контроль, инфракрасный термографический анализ, прием в ультрафиолетовом излучении...) [ПК-2.1.].

владеть: методическими и аппаратными средствами технического диагностирования, методиками проведения испытаний и измерения параметров электрооборудования, основными методами неразрушающего контроля (визуально-измерительный контроль, инфракрасный термографический анализ, прием в ультрафиолетовом излучении...).

Система оценки результатов освоения программы в ходе итоговой аттестации

По завершении программы преподаватели проводят беседу по прослушанному материалу и оценивают степень полученных знаний. Критерии оценки знаний слушателей на зачете:

1. Оценка «зачтено» ставится слушателю, ответ которого свидетельствует о полном знании материала по программе; о знании рекомендованной литературы и концептуально-понятийного аппарата всего курса, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.
2. Оценка «не зачтено» ставится слушателю, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

**6. ФОРМА ДОКУМЕНТА, ВЫДАВАЕМОГО ПО РЕЗУЛЬТАТАМ
ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**
*повышения квалификации «Современные методы и средства оценки технического
состояния высоковольтного оборудования под напряжением» 0920/18*

Удостоверение установленного образца о повышении квалификации


ДПОП согласована:

Заместитель директора по
учебной работе
ФГАОУ ДПО «ПЭИПК»



Брейдер Н.А.

И.о. Заведующий кафедрой ДЭО



Пугачев А.А.