



Министерство науки  
и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»  
Институт дистанционного  
и дополнительного образования



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ИДДО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шиндина Т.А.
	Идентификатор	Rd0ad64b2-5hindaTA-e12224c9

(подпись)

Т.А. Шиндина  
(расшифровка подписи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
*повышения квалификации*

Наименование  
программы

Современные методы анализа и повышения показателей качества электрической энергии и их влияние на оборудование потребителя. Расчёт длительно и аварийно-допустимых токовых нагрузок кабельных линий с СПЭ изоляцией

Форма обучения

очно-заочная

Выдаваемый документ

удостоверение о повышении квалификации

Новая квалификация

не присваивается

Центр ДО

Кафедра "Техники и электрофизики высоких напряжений"

Зам. директора ИДДО  
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Усманова Н.В.
	Идентификатор	R3b653adc-UsmanovaNatV-90b3fa4

(подпись)

Н.В.  
Усманова

(расшифровка  
подписи)

Начальник ОДПО  
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крохин А.Г.
	Идентификатор	R6d4610d5-KrokhinAG-aa301f84

(подпись)

А.Г. Крохин

(расшифровка  
подписи)

Начальник ФДО  
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Малич Н.В.
	Идентификатор	R13696f6e-MalichNV-45fe3095

(подпись)

Н.В. Малич

(расшифровка  
подписи)

Руководитель ТЭВН  
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ковалев Д.И.
	Идентификатор	R09bc37b9-KovalevDml-bf54cea2

(подпись)

Д.И. Ковалев

(расшифровка  
подписи)

Москва

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность)



Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Тимофеев Е.М.
Идентификатор	R792df8f2-TimofeevYM-f843abe9

(подпись)

Е.М.  
Тимофеев

(расшифровка  
подписи)

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**Цель:** повышение квалификации путем формирования, совершенствования, повышения у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

### **Программа составлена в соответствии:**

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом Минобрнауки от 28.02.2018 г. № 14422.03.2018 г. № 50467.

- с Профессиональным стандартом 20.030 «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи», утвержденным приказом Минтруда 28.12.2015 г. № 605н, зарегистрированным в Минюсте России 03.10.2022 г. № 40861, уровень квалификации 6.

- с Профессиональным стандартом 20.041 «Работник по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях», утвержденным приказом Минтруда 14.05.2019 г. № 327н, зарегистрированным в Минюсте России 16.07.2019 г. № 55292, уровень квалификации 6.

**Форма реализации:** обучение с применением дистанционных образовательных технологий.

**Форма обучения:** очно-заочная.

### **Режим занятий:**

Расписание занятий по дополнительной образовательной программе может устанавливаться в зависимости от набора в группы. Конкретные даты проведения занятий указываются в договоре на оказание образовательных услуг. Данные расписания хранятся в электронной системе учета хода реализации программы при ее наличии. При любом графике занятий учебная нагрузка устанавливается не более 40 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

**Требования к уровню подготовки слушателя, необходимые для освоения программы:** или среднее профессиональное образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца, или академической справкой о прохождении обучения.

**Выдаваемый документ:** при успешном прохождении программы и сдаче итоговой аттестации выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

### **Срок действия итоговых документов**

Срок действия итоговых документов регламентируется на основе правил по работе с персоналом в сфере деятельности данной программы, устанавливается на основе содержания программы и составляет (в годах): бессрочно.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### 2.1. Компетенции

В результате освоения дополнительной образовательной программы слушатель должен обладать компетенциями (табл. 1).

Таблица 1

Компетентностно-ориентированные требования к результатам освоения программы

Компетенция	Требования к результатам
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать: - методики проведения измерений и анализа показателей качества электрической энергии, причины возникновения нарушений показателей качества электрической энергии с системах электроснабжения и электрических сетях.; - методики расчета длительно и аварийно-допустимых токовых нагрузок кабельных линий с изоляцией из сшитого полиэтилена.
	Уметь: - определять влияние значений показателей качества электроэнергии на состояние электросети; - проводить расчеты длительно и аварийно-допустимых токовых нагрузок кабельных линий с изоляцией из сшитого полиэтилена.
	Владеть: - нормативно-правовой документацией применительно к качеству электрической энергии; - нормативно-правовой документацией применительно к расчетам токовых нагрузок в кабельных линиях с изоляцией из сшитого полиэтилена.

В результате освоения программы слушатель должен быть способен реализовывать трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом (табл. 2).

Уровень квалификации 5.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

Трудовые функции	Требования к результатам
20.030 «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи»	

<p>ПК-808/1/01.5/1 способен оценивать техническое состояние кабельных линий электропередачи</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Проведение занятий по повышению квалификации и инструктирование персонала, обслуживающего высоковольтные линии электропередачи;</li> <li>- Проведение регулярных и внеочередных обходов (объездов) кабельных линий, испытаний и замеров их технических параметров, фиксация в соответствующих журналах выявленных неисправностей, отступлений от требований правил и инструкций по эксплуатации, охране труда, защите электрических сетей от несанкционированных воздействий посторонних лиц, контроль своевременности их устранения;</li> <li>- Сбор и анализ информации об отказах новой техники и электрооборудования;</li> <li>- Технический контроль качества выполнения строительных и монтажных работ на строящихся и реконструируемых кабельных линиях;</li> <li>- Контроль соответствия передаваемых в монтаж конструктивных элементов кабельных линий, кабеля и гарнитуры требованиям стандартов, технических условий, проектной документации;</li> <li>- Подготовка статистической отчетности в соответствии с утвержденным перечнем;</li> <li>- Подготовка и представление пользователям данных о техническом состоянии кабельных линий, отдельных линейных сооружений, мест установки и техническом состоянии фиксирующих индикаторов, и приборов определения мест повреждений;</li> <li>- Ведение паспортов кабельных линий, ремонтных формуляров линейных сооружений.</li> </ul>
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Составлять и вносить изменения в однолинейные схемы кабельных линий;</li> <li>- Вести техническую и отчетную документацию;</li> <li>- Выявлять дефекты на кабельных линиях электропередачи;</li> <li>- Применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатации кабельных линий электропередачи.</li> </ul>

	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правила устройства электроустановок;</li> <li>- Технические характеристики, конструктивные особенности основного оборудования и сооружений воздушных и кабельных линий;</li> <li>- Требования к изоляции в местах интенсивного загрязнения и уносов;</li> <li>- Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы электрооборудования;</li> <li>- Нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы работы отдельных воздушных и кабельных линий электропередачи, допустимые перегрузки по току и температурам воздушных и кабельных линий электропередачи;</li> <li>- Марки, конструктивное исполнение кабелей;</li> <li>- Объем и нормы испытаний электрооборудования;</li> <li>- Организационно-распорядительные, нормативно-технические и методические документы по вопросам эксплуатации высоковольтных линий электропередачи;</li> <li>- Правила технической эксплуатации электрических станций, сетей: техническое обслуживание и ремонт силовых кабелей;</li> <li>- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей: техническое обслуживание и ремонт силовых кабелей.</li> </ul>
20.041 «Работник по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях»	
ПК-1278/D/02.5/1 способен осуществлять регулирование напряжения	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ведение оперативной и технической документации.</li> </ul>
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Анализировать и контролировать уровни напряжения в контрольных пунктах и на границах с потребителями.</li> </ul>
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Допустимые уровни напряжения;</li> <li>- Требования к качеству электрической энергии;</li> <li>- Перечень контрольных пунктов.</li> </ul>

## 2.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

Не предусмотрено

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ))

### 3.1. Трудоемкость программы

Трудоемкость программы включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы составляет:

- 2 зачетных единиц;

72 ак. ч.

Структура программы с указанием наименования дисциплин (модулей) и их трудоемкости представлена в табл. 3.

Учебный план дополнительной образовательной программы представлен в приложение А., являющийся неотъемлемой частью программы.

Таблица 3

Структура программы и формы аттестации

№	Наименование дисциплин (модулей)	всего	Контактная работа, ак. ч					Самостоятельная работа, ак. ч	Стажировка, ак. ч	Форма аттестации			
			всего	аудиторные занятия	электронное обучение	обучение с ДОТ	контроль			текущий контроль (тест, опрос и пр.)	промежуточная аттестация (зачет, экзамен, защита отчета о стажировке)	итоговая аттестация (итоговый зачет, итоговый экзамен, доклад по результатам стажировки, итоговый аттестационный экзамен, итоговая аттестационная работа)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	
1	Современные методы анализа и повышения показателей качества электрической энергии и их влияние на оборудование потребителя. Расчёт длительно и аварийно-допустимых токовых нагрузок кабельных линий с СПЭ изоляцией	7 1	38		6	32		33			Нет		
1.1.	Современные методы анализа и повышения показателей качества электрической энергии и их влияние на оборудование потребителя	3 7	12			12		25					
1.2.	Расчёт длительно и	3	26		6	20		8					

	аварийно-допустимых токовых нагрузок кабельных линий с СПЭ изоляцией	4									
2	Итоговая аттестация	1	1				1				Итоговый зачет
	<b>ИТОГО:</b>	<b>7</b>	<b>39</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>32</b>	<b>1</b>	<b>33</b>	<b>0</b>		
		<b>2</b>									

### 3.2. Содержание программы (рабочие программы дисциплин (модулей))

Содержание дисциплин (модулей) представлено в табл. 4.

Таблица 4

Содержание дисциплин (модулей)

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
1.	Современные методы анализа и повышения показателей качества электрической энергии и их влияние на оборудование потребителя. Расчёт длительно и аварийно-допустимых токовых нагрузок кабельных линий с СПЭ изоляцией	
1.1.	Современные методы анализа и повышения показателей качества электрической энергии и их влияние на оборудование потребителя	<p>Электромагнитная совместимость и качество электроэнергии</p> <p>Показатели качества электроэнергии</p> <p>Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников</p> <p>Средства измерения показателей качества электроэнергии</p> <p>Контроль и анализ качества электроэнергии</p> <p>Способы и технические средства обеспечения качества электроэнергии</p>
1.2.	Расчёт длительно и аварийно-допустимых токовых нагрузок кабельных линий с СПЭ изоляцией	<p>Введение. Кабельные линии. Основные положения.</p> <p>Конструкции кабелей, применяемые материалы, НТД на кабели. Условия эксплуатации, требования к прокладке.</p> <p>Электрическое поле в кабельной изоляции.</p> <p>Электрическая прочность кабельной изоляции.</p> <p>Магнитное поле в кабельной изоляции. Расчет мощности потерь энергии в металлических элементах силовых кабелей. Тепломассообмен при эксплуатации кабелей.</p> <p>Расчет допустимых токовых нагрузок силовых кабелей.</p> <p>Программные комплексы для расчета токовых нагрузок силовых кабелей.</p>

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) представлены в приложении Б.

## 4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Информация о практической подготовке в структуре дополнительной образовательной программы представлена в приложение В.

В рамках учебного плана дополнительной образовательной программы используются традиционные образовательные технологии, а также интерактивные технологии, представленные в табл. 5.

Таблица 5

Характеристика образовательной технологии	
Наименование	Краткая характеристика
Проблемная лекция	Проблемные лекции по методикам расчета кабельных линий с изоляцией из сшитого полиэтилена

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ**

### **5.1. Текущий контроль**

Текущий контроль проводится в соответствии с характеристиками контрольных заданий и представлен в Таблице 1 приложения Г.

### **5.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по программе проводится в форме зачета, экзамена или отчета о стажировке в соответствии с учебным планом. Характеристика заданий представлена в Таблице 2 приложения Г.

### **5.3. Итоговая аттестация**

Итоговая аттестация по программе проводится в форме . Характеристика заданий представлена Таблице 3 приложения Г.

### **5.4. Независимый контроль качества обучения**

Порядок независимой оценки качества дополнительной образовательной программы представлен в приложении Г.

## **6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **6.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

а) литература НТБ МЭИ:

1. Карташев, И. И. Качество электроэнергии в системах электроснабжения . Способы его контроля и обеспечения : Учебное пособие по курсу "Управление качеством электроэнергии" по специальности "Электроэнергетические системы и сети" / И. И. Карташев ; Ред. М. А. Калугина ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2001 . – 120 с. - ISBN 5-7046-0625-3 ..

б) литература ЭБС и БД:

1. Е. Е. Привалов- "Диагностика оборудования кабельных линий электропередач", Издательство: "Директ-Медиа", Москва, Берлин, 2015 - (58 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276287>;

2. Кириллов Г. А.,Кашин Я. М.- "Эксплуатация кабельных линий электропередачи" Ч. 2, Издательство: "КубГТУ", Краснодар, 2021 - (399 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/231584>;

3. Насыров Р.Р.- "Управление качеством электроэнергии", Издательство: "МЭИ", Москва, 2019  
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013557.html>.

в) используемые ЭБС:

*Не предусмотрено*

## **6.2. Кадровое обеспечение**

Для реализации дополнительной образовательной программы привлекаются преподаватели из числа штатных научно-педагогических работников ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» и лица, представители работодателей или объединений работодателей. Информация о кадровом обеспечении дополнительной образовательной программы представлена в приложении Д.

Сведения о руководителе дополнительной образовательной программы представлены в приложении Е.

## **6.3. Финансовое обеспечение**

План расходов и расчет обоснования стоимости по дополнительной образовательной программе представлены в приложение Ж.

Финансирование программы осуществляется за счет личных средств слушателей или заказчиков, по направлению которых проводится обучение. В качестве заказчика могут выступать работодатели, университеты (в том числе МЭИ), государственные структуры и прочие участники образовательного рынка.

## **6.4. Материально-техническое обеспечение**

Материально-технические условия реализации дополнительной образовательной программы представлены в Приложении З.

Календарный график учебного процесса разрабатывается с учетом требований к качеству освоения и по запросам обучающихся (Приложение И). Расписание занятий разрабатывается на каждую реализуемую программу.

## **ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)**

№ п/п	Содержание изменения (актуализации)	Дата утверждения изменений
1	Программа утверждена	22.05.2023

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность)



Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Тимофеев Е.М.
Идентификатор	R792df8f2-TimofeevYM-f843abe9

(подпись)

Е.М.  
Тимофеев

(расшифровка  
подписи)