



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	Управление качеством электрической энергии в системах электроснабжения и электрических сетях общего назначения
Форма обучения	заочная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	
Центр ДО	Кафедра "Техники и электрофизики высоких напряжений", Центр подготовки и переподготовки "Электроэнергетика"

Зам. директора ИДДО
(должность, ученая степень, ученое звание)

	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, ученая степень, ученое звание)

	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)

Руководитель каф.
ТВЭН, ЦПП
Электроэнергетика
(должность, ученая степень, ученое звание)

	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)

Руководитель образовательной программы
(должность, ученая степень, ученое звание)

	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)

Москва

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. № 144/22.03.2018 г. № 50467.

- 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 – 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 – лица, желающие освоить дополнительную образовательную программу, должны иметь или получать высшее 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..
	Уметь: - определять влияние значений показателей качества электроэнергии на состояние электросети.
	Владеть: - терминологией по контролю качества электрической энергии в системах электроснабжения и электрических сетях общего назначения.

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

6.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

Трудовые функции	Требования к результатам
20.041 «Работник по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях»	
ПК-1278/D/02.5/1 способен осуществлять регулирование напряжения	Трудовые действия: - Ведение оперативной и технической документации.
	Умения: - Анализировать и контролировать уровни напряжения в контрольных пунктах и на границах с потребителями.
	Знания: - Требования к качеству электрической энергии.

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	лекции	семинары, практические и лабораторные занятия	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	Электромагнитная совместимость и качество электроэнергии	8	3			3		5			Нет		
1.1.	Электромагнитная совместимость и качество электроэнергии	8	3			3		5					
2	Показатели качества электроэнергии	1 2	1			1		11			Нет		
2.1.	Показатели качества электроэнергии	1 2	1			1		11					
3	Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников	8	6			6		2			Нет		
3.1.	Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников	8	6			6		2					
4	Средства измерения показателей качества электроэнергии	1 2	4			4		8			Нет		

4.1.	Средства измерения показателей качества электроэнергии	1 2	4			4		8			
5	Контроль качества электроэнергии и его задачи	1 2	4			4		8		Нет	
5.1.	Контроль качества электроэнергии и его задачи	1 2	4			4		8			
6	Способы и технические средства обеспечения качества электроэнергии	1 8	11			11		7		Нет	
6.1.	Способы и технические средства обеспечения качества электроэнергии	1 8	11			11		7			
7	Итоговая аттестация	2	2				2				Итоговый зачет
	ИТОГО:	7 2	31	0	0	29	2	41	0		

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.	Электромагнитная совместимость и качество электроэнергии	
1.1.	Электромагнитная совместимость и качество электроэнергии	Основные понятия и определения; Качество электроэнергии.
2.	Показатели качества электроэнергии	
2.1.	Показатели качества электроэнергии	Показатели качества электроэнергии; Отклонение частоты; Медленные изменения (отклонения) напряжения; Колебания напряжения; Суммарный коэффициент и коэффициент n-й гармонической составляющей; Интергармоники тока и напряжения; Коэффициенты несимметрии токов и напряжений обратной и нулевой последовательностей; Провалы и прерывания напряжения; Перенапряжения; Импульсные напряжения

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
3.	Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников	
3.1.	Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников	Основные положения; Электротехнический и технологический ущерб от ухудшения качества электроэнергии; Влияние качества электроэнергии на потери электроэнергии; Влияние несинусоидальности напряжений и токов на приборы учета; Влияние отклонения частоты; Влияние медленных изменений (отклонений) напряжения; Влияние колебаний напряжения и фликера; Влияние несинусоидальности напряжения; Влияние несимметрии напряжения; Провалы напряжения
4.	Средства измерения показателей качества электроэнергии	
4.1.	Средства измерения показателей качества электроэнергии	Общие требования; Метрологические требования; Характеристики измерительных трансформаторов напряжения и тока; Современные средства измерений
5.	Контроль качества электроэнергии и его задачи	
5.1.	Контроль качества электроэнергии и его задачи	Виды контроля; Мониторинг как инструмент в задачах управления качеством электроэнергии; Выбор пунктов контроля; Выбор видов контролируемых показателей качества электроэнергии; Определение допустимых медленных отклонений напряжения в электрических сетях; Виды представления результатов контроля; Оценка соответствия показателей качества электроэнергии установленным нормам
6.	Способы и технические средства обеспечения качества электроэнергии	
6.1.	Способы и технические средства обеспечения качества электроэнергии	Мероприятия по обеспечению качества электроэнергии; Регулирование напряжения трансформаторами; Конденсаторная батарея для регулирования напряжения; Компенсация высших гармоник тока; Симметрирующий эффект конденсаторной батареи; Средства защиты от провалов и прерываний напряжения; Современные средства обеспечения качества электроэнергии

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
Дискуссия	Дискуссия по применению показателей качества электрической энергии в электроэнергетике

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

в) используемые ЭБС:

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 приложение 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	06.07.2022

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)



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)