



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	Rd0ad64b2-5hindinaTA-e12224c9

(подпись)

Т.А. Шиндина
(расшифровка подписи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации

Наименование программы	Средства измерения показателей качества электроэнергии
Форма обучения	очная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	Кафедра "Техники и электрофизики высоких напряжений"

Зам. директора ИДДО

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

Н.В.
Усманова

Начальник ОДПО

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

А.Г. Крохин

Начальник ФДО

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

Н.В. Малич

Руководитель ТЭВН

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

Д.И. Ковалев

Руководитель образовательной программы

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

Е.М.
Тимофеев

Москва

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: повышение квалификации специалистов, осуществляющих измерение показателей качества электрической энергии 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 20.041 «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.

- с Профессиональным стандартом 20.042 «Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений», утвержденным приказом Минтруда 18.07.2019 г. № 510н, зарегистрированным в Минюсте России 14.08.2019 г. № 55611, уровень квалификации 6.

Форма реализации: обучение в МЭИ.

Форма обучения: очная.

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
ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	Знать: - Средства измерения показателей качества электроэнергии.
	Уметь: - устанавливать средства измерений контроля качества электроэнергии во вторичной цепи; - устанавливать средства измерения контроля качества электроэнергии на первичное силовое оборудование в сети 380 В; - настраивать средства измерений контроля качества электроэнергии; - снимать и обрабатывать результаты испытаний качества электроэнергии; - проводить самостоятельное подключение приборов контроля качества электроэнергии к действующей электроустановке.
	Владеть: - способностью выполнять проверку и отладку средств измерения показателей качества электроэнергии; - способностью выполнять работы по измерению показателей качества электроэнергии, определять причины недостатков, осуществлять меры по их устранению и повышению качества; - способностью выбирать методы и средства измерения показателей качества электроэнергии; - способностью участвовать в измерении показателей качества электроэнергии.

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
20.041 «Работник по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях»	

ПК-1278/D/04.5/1 способен осуществлять предупреждение, предотвращение развития нарушения нормального режима работы электрической сети	Трудовые действия: <ul style="list-style-type: none"> - Ведение оперативных переговоров; - Оценка текущего и прогнозируемого технологического режима работы электрической сети с целью принятия решения о реализации мер по предотвращению развития нарушения нормального режима работы электрической сети; - Осуществление постоянного взаимного обмена оперативной и прогнозной информацией с вышестоящим оперативным и (или) диспетчерским персоналом; - Определение объема и эффективности мероприятий по предупреждению и предотвращению развития нарушения нормального режима работы электрической сети; - Ведение оперативной и технической документации.
	Умения: <ul style="list-style-type: none"> - Оценивать сложившуюся оперативную ситуацию; - Вести оперативную и техническую документацию; - Оценивать режим работы объекта.
	Знания: <ul style="list-style-type: none"> - Необходимые знания, предусмотренные трудовой функцией D/02.5 "Регулирование напряжения"; - Перечень сетевых ограничений в зоне эксплуатационной ответственности сетевой организации; - Допустимые токовые нагрузки элементов электрической сети.
20.042 «Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений»	
ПК-1291/B/01.4/1 способен осуществлять выполнение испытаний и измерение параметров оборудования электрических сетей	Трудовые действия: <ul style="list-style-type: none"> - Испытание и измерения параметров аппаратуры, вторичных цепей и электропроводки на напряжение до 1000 В; - Испытание и измерение параметров комплектных распределительных устройств внутренней и наружной установки.
	Умения: <ul style="list-style-type: none"> - Умения, предусмотренные трудовой функцией по коду A/03.3; - 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>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Знания, предусмотренные трудовой функцией по коду А/03.3; - Приемы работ и последовательность операций при выполнении испытаний и измерении параметров оборудования электрических сетей.
--	---

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:

- **0,7** зачетных единиц;

24 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	Средства измерения показателей качества электроэнергии	2 2	18	18				4			Нет		
1.1.	Средства измерения показателей качества	4	2	2				2					

	электроэнергии										
1.2.	Установка средств измерений контроля качества электроэнергии во вторичные цепи	2	2	2							
1.3.	Установка средств измерений контроля качества электроэнергии на первичное силовое оборудование в сети 380 В	2	2	2							
1.4.	Настройка средств измерений контроля качества электроэнергии	4	4	4							
1.5.	Снятие и обработка результатов испытаний качества электроэнергии	4	2	2			2				
1.6.	Выезд группы на самостоятельное подключение к действующей электроустановке	6	6	6							
2	Итоговая аттестация	2	2				2				Итоговый зачет
	ИТОГО:	24	20	18	0	0	2	4	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.	Средства измерения показателей качества электроэнергии	
1.1.	Средства измерения показателей качества электроэнергии	1. Основные задачи; 2. Виды контроля и общие требования к средствам измерения (СИ); 3. Требования к электропитанию; 4. Требования к входным цепям; 5. Требования электромагнитной совместимости; 6. Требования безопасности; 7. Исполнение приборов; 8. Типовая структура современных СИ; 9. Трансформаторы тока и напряжения и их схемы включения; 10. Приборы предлагаемые на сегодняшний день.
1.2.	Установка средств	1. Установка СИ на вторичные цепи трансформаторов

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
	измерений контроля качества электроэнергии во вторичные цепи	тока через токоизмерительные клещи 5А; 2. Установка СИ на вторичные цепи трансформаторов тока «в рассечку» токовых цепей (Ресурс–UF2(М, МВ)); 3. Установка СИ на вторичные цепи трансформаторов напряжения схем: звезда, треугольник, неполный треугольник; 4. Требования к безопасности проведения работ; 5. Проверка фазировки, верификация коэффициентов трансформации; 6. Обеспечение питания СИ.
1.3.	Установка средств измерений контроля качества электроэнергии на первичное силовое оборудование в сети 380 В	1. Установка СИ непосредственно на шины 380 В по напряжению и на кабельную линию одного отходящего присоединения через токоизмерительные клещи 1 (3) кА; 2. Требования к безопасности проведения работ; 3. Проверка фазировки, верификация коэффициентов трансформации; 4. Обеспечение питания СИ.
1.4.	Настройка средств измерений контроля качества электроэнергии	1. Настройка СИ контроля качества электроэнергии при различных схемах присоединения; 2. Проверка правильности подключения; 3. Работа с встроенной памятью и внешними носителями (Flash-накопитель); 4. Виды записи текущих значений на Flash-накопитель (20 мсек, 160 мсек, архив); 5. GPS-синхронизация времени; 6. Требования к безопасности проведения работ; 7. Проверка фазировки, верификация коэффициентов трансформации.
1.5.	Снятие и обработка результатов испытаний качества электроэнергии	1. Специализированный программный комплекс «UF2Plus» для получения и обработки данных с прибора (Ресурс–UF2(М, МВ)); 2. Формирование протоколов контроля качества электроэнергии; 3. Выгрузка дополнительных характеристик качества электроэнергии; 4. Чтение протоколов контроля качества электроэнергии.
1.6.	Выезд группы на самостоятельное подключение к действующей электроустановке	1. Установка СИ непосредственно на шины 380 В по напряжению и на кабельную линию одного отходящего присоединения через токоизмерительные клещи 1 кА; 2. Настройка СИ контроля качества электроэнергии; 3. Проверка правильности подключения; 4. Работа с встроенной памятью и внешними носителями (Flash-накопитель); 5. GPS-синхронизация времени.

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
Лабораторная работа	Применяется для получения опыта подключения приборов к электрической сети, проведения измерений, снятия результатов и их анализ

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:

Не предусмотрено

б) литература ЭБС и БД:

1. Геворкян В.М.- "Электромагнитная совместимость электронных информационных систем. Ч.1. Общие вопросы электромагнитной совместимости технических средств", Издательство: "МЭИ", Москва, 2021
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014608.html>;

2. 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 приложении 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	15.06.2023

Руководитель
образовательной
программы



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

Е.М.
Тимофеев

