



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-ShindinaTA-e12224c9

(подпись)

Т.А. Шиндина
(расшифровка подписи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации

Наименование программы	Учет электрической энергии. Обслуживание измерительных комплексов по учету электрической энергии.
Форма обучения	очная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	Филиал МЭИ в г. Волжский

Зам. начальника
ОДПО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мамонтова Е.П.
	Идентификатор	R3626ebac-MamontovaYF-dd49d0f

Е.П.
Мамонтова

Начальник ОДПО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Селиверстов Н.Д.
	Идентификатор	Rf19596d9-SeliverstovND-39ee0b7

Н.Д.
Селиверстов

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 Филиал
МЭИ в г. Волжский

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рулева Н.Ю.
	Идентификатор	R894622fd-RulevaNY-G4622FDE5

Н.Ю. Рулева

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Болдырев И.А.
	Идентификатор	Rebd66f45-BoldyrevIA-648dd6d4

И.А. Болдырев

Москва

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: повышение квалификации слушателей путём приобретения профессиональных компетенций в области эксплуатации и обслуживания измерительных комплексов учета электрической энергии с учетом оценки их состояния..

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, зарегистрированным в Минюсте России 22.03.2018 г. № 50467.

- с Профессиональным стандартом 20.039 «Работник по техническому аудиту систем учета электроэнергии», утвержденным приказом Минтруда 27.06.2018 г. № 424н, зарегистрированным в Минюсте России 05.09.2018 г. № 52092, уровень квалификации 6.

Форма реализации: обучение с применением дистанционных образовательных технологий.

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 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: к обучению на программе допускаются лица, имеющие или получающие среднее профессиональное или высшее образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца, или справкой о прохождении обучения. При этом лицам, не имеющим требуемого образования, но проходящим на нём обучение, удостоверение о повышении квалификации выдается после получения соответствующего диплома об образовании..

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: - Устройство, принцип действия приборов учета электрической энергии; - Классификацию приборов учета и измерительных комплексов; - Показатели качества электроэнергии..
	Уметь: - Читать и составлять электрические схемы;; - Производить основные операции по установке, монтажу и замене элементов измерительного комплекса..
	Владеть: - Способами измерения и навыками работы с измерительными приборами;; - Методами выбора элементов и проектирования систем учета электрической энергии..

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
20.039 «Работник по техническому аудиту систем учета электроэнергии»	

<p>ПК-1193/А/02.3/1 способен осуществить техническое обслуживание измерительных комплексов электрической энергии, установленных у физических лиц</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проверка схем включения одно- и трехфазных приборов учета электрической энергии прямого и косвенного включения; - Определение исправности компонентов измерительного комплекса электрической энергии и их соответствие требованиям нормативно-технической документации (далее - НТД); - Выявление случаев безучетного потребления электроэнергии; - Допуск приборов учета электрической энергии в эксплуатацию, в том числе и в составе комиссии; - Выдача предписаний потребителям о приведении измерительных комплексов в соответствие требованиям НТД.
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Визуально определять вмешательства в работу приборов учета, нарушение целостности кожуха, знаков визуального контроля; - Определять неисправность электросчетчиков; - Считывать данные с прибора учета, программировать параметры прибора учета; - Применять переносной пульт для снятия показаний с приборов учета, в том числе через каналобразующую аппаратуру автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии; - Определять правильность схем включения приборов учета; - Производить замеры электрической нагрузки, напряжения токоизмерительными клещами; - Соблюдать требования охраны труда, производственной санитарии и пожарной безопасности.
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Руководство по эксплуатации приборов учета; - Обозначения электрических схем и чертежей; - Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями; - Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках; - Правила устройства электроустановок; - Способы бездоговорного потребления электроэнергии и методы их выявления; - Инструкции по охране труда, производственной санитарии и противопожарной защиты в объеме должностных обязанностей.

<p>ПК-1193/А/01.3/1 способен осуществлять контроль работы измерительных комплексов электрической энергии, установленных у физических лиц</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Установка одно- и трехфазных приборов учета электрической энергии прямого и косвенного включения; - Снятие и подача напряжения на приборах учета электрической энергии; - Замена одно- и трехфазных приборов учета электрической энергии прямого и косвенного включения; - Установка и замена компонентов измерительных комплексов электрической энергии; - Оформление документации по проделанным работам.
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Визуально определять вмешательства в работу приборов учета, нарушение целостности кожуха, знаков визуального контроля; - Определять неисправность электросчетчиков; - Считывать данные с прибора учета, программировать параметры прибора учета; - Определять тип и марку проводов, кабелей, их сечение; - Применять безопасные приемы работ при техническом обслуживании приборов учета; - Снимать векторные диаграммы средств учета с измерительными трансформаторами; - Монтировать и демонтировать приборы учета электрической энергии.
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Руководство по эксплуатации приборов учета; - Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями; - Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; - Правила устройства электроустановок; - Схемы включения приборов учета.

<p>ПК-1193/В/01.5/1 способен осуществлять подготовку бригады к выполнению работ по эксплуатации и контролю работы измерительных комплексов электрической энергии</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проведение регулярной технической учебы и инструктажей персонала перед началом производства работ; - Обеспечение подчиненных работников по эксплуатации оборудования производственно-технологической документацией; - Организация периодических испытаний и поверок средств защиты; - Контроль наличия и правильности эксплуатации специального оборудования и приспособлений; - Определение состава бригады по численности и квалификации с учетом условий выполнения работ и возможности обеспечения необходимого надзора, ее формирование; - Оформление, выдача нарядов-допусков и распоряжений на проведение работ на оборудовании согласно действующей НТД.
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Вести оперативно-техническую и отчетную документацию; - Готовить инструктажи подчиненным работникам; - Оказывать первую помощь пострадавшим на производстве; - Организовывать рабочие места и их техническое оснащение; - Планировать работу подчиненных работников; - Применять нормативно-техническую документацию.
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве; - Положения и инструкции по расследованию и учету аварий, технологических нарушений, несчастных случаев на производстве; - Порядок допуска работников на объекты; - Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями; - Правила приемки, транспортировки и установки приборов учета; - Правила устройства электроустановок; - Технология технического обслуживания приборов учета; - Типовая инструкция по учету электроэнергии при ее производстве.

<p>ПК-1193/С/01.5/1 способен осуществлять техническое обслуживание систем учета электроэнергии, установленных у юридических лиц</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Замена приборов учета электрической энергии в электроустановках напряжением выше 1000 В; - Замена приборов учета электрической энергии в электроустановках напряжением до 1000 В; - Определение исправности и соответствия НТД приборов учета и компонентов измерительных комплексов электрической энергии; - Проверка схем включения приборов учета электрической энергии; - Измерение погрешности приборов учета электрической энергии с использованием эталонных приборов.
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять контрольно-измерительные приборы, образцовые счетчики, вольтамперфазометры, приборы регистрации качества электроэнергии, токовые клещи, необходимые для проведения технического аудита; - Производить замеры электрической нагрузки и напряжения; - Визуально определять вмешательства в работу приборов учета, нарушение целостности кожуха, знаков визуального контроля; - Применять безопасные приемы работ при техническом обслуживании приборов учета; - Считывать данные с прибора учета, программировать параметры прибора учета; - Определять правильность схем включения приборов учета; - Снимать векторные диаграммы средств учета с измерительными трансформаторами; - Контролировать технологическую последовательность операций при установке, снятии (замене), регулировке и ремонте приборов учета.

	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Положения и инструкции по расследованию и учету аварий, технологических нарушений, несчастных случаев на производстве; - Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями; - Правила приемки, транспортировки и установки приборов учета; - Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках; - Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; - Принцип работы, схемы подключения, технические характеристики, конструктивные особенности, места установки, правила эксплуатации, порядок сдачи для проведения проверок, испытаний и ремонтов приборов и систем учета энергии; - Требования к качеству электрической энергии в сетях общего пользования согласно действующим государственным стандартам.
--	--

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:

- 1 зачетных единиц;
- 36 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	м	Контактная работа, ак. ч	○	○	Форма аттестации
---	--------------	---	--------------------------	---	---	------------------

	дисциплин (модулей)												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	
		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	Учет электрической энергии. Обслуживание измерительных комплексов по учету электрической энергии.	3 4	34	16		18					Нет		
1.1.	Нормативное регулирование в электроэнергетике. Формирование рынка электроэнергии в России	4	4	2		2				Тести рован ие			
1.2.	Электрические сети трехфазного синусоидального тока	4	4	2		2				Тести рован ие			
1.3.	Качество электрической энергии.	4	4	2		2				Тести рован ие			
1.4.	Расчет и нормирование потерь электрической энергии	2	2	2						Тести рован ие			
1.5.	Метрологическое обеспечение учета электрической энергии	4	4	2		2				Тести рован ие			
1.6.	Технические средства учета электрической энергии	1 0	10	4		6				Тести рован ие			
1.7.	Автоматизированные информационно-измерительные системы контроля и учета электрической	6	6	2		4				Тести рован ие			

	энергии											
2	Итоговая аттестация	2 0	0. 3				03	17				Итоговый экзамен
	ИТОГО:	3 6 0	34 3	16	0	18	03	17	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.	Учет электрической энергии. Обслуживание измерительных комплексов по учету электрической энергии.	
1.1.	Нормативное регулирование в электроэнергетике. Формирование рынка электроэнергии в России	От тарифного госрегулирования к рыночным отношениям. Рынок электроэнергии. Принципы формирования цен на электроэнергию в различных секторах ОРЭМ. Рынок мощности. Тарифная система, штрафные санкции и дифференцированный подход к оценке готовности каждого субъекта рынка к выработке электрической энергии. Перспективы развития энергетики в условиях рынка. Инвестиционная политика государства.
1.2.	Электрические сети трехфазного синусоидального тока	Распределение напряжений в трехфазной сети. Основные понятия и соотношения при симметричной и несимметричной нагрузках. Понятие нагрузок: активной, индуктивной, емкостной. Векторное изображение токов и напряжений в однофазной и трехфазной цепи. Понятие мощностей. Соотношения между активной, реактивной и полной мощностью. Измерение электрической энергии и мощности.
1.3.	Качество электрической энергии.	Нормативная база в области качества электроэнергии. Источники ухудшения качества электроэнергии. Показатели качества электроэнергии: медленные изменения напряжения, отклонения частоты, колебания напряжений и фликер, несимметрия напряжений, несинусоидальность напряжений, случайные события: прерывание напряжения, временные перенапряжения, импульс и провал напряжения.
1.4.	Расчет и нормирование потерь электрической энергии	Основные сведения о потерях электрической энергии при ее передаче по электрическим сетям. Методы расчета технологических потерь электрической энергии. Коммерческие потери электроэнергии и пути их снижения.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
1.5.	Метрологическое обеспечение учета электрической энергии	Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке. Основные положения функционирования розничных рынков электрической энергии. Типовая инструкция по учёту электроэнергии при её производстве, передаче и распределении. ПУЭ Глава 1.5. Учет электроэнергии.
1.6.	Технические средства учета электрической энергии	Принцип действия электромеханических электрической энергии. Принцип действия электронных и интеллектуальных счетчиков электрической энергии. Схемы подключения электросчетчиков и их векторные диаграмм. Погрешности средств измерения. Учет погрешностей ТТ и ТН. Учет погрешностей электросчетчиков.
1.7.	Автоматизированные информационно-измерительные системы контроля и учета электрической энергии	Состав и обеспечение АИИС КУЭ. Варианты построения и организации АСКУЭ. Стадии создания АИИС КУЭ. Эксплуатация и техническое обслуживание АИИС УЭ.

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	Выполнение лабораторно-практических занятий позволяет слушателям познакомиться с принципом действия электромеханических, электронных и интеллектуальных счетчиков электрической энергии, схемой их подключения и программирования.

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 *итогового экзамена*. 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. Управление качеством электроэнергии : учебное пособие для вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика" / И. И. Карташев, В. Н. Тульский, Р. Г. Шамонов, и др. ; Ред. Ю. В. Шаров. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательский дом МЭИ, 2008. – 354 с. – ISBN 978-5-383-00280-3.;

2. Управление качеством электроэнергии : учебное пособие для вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика" / И. И. Карташев, и др. ; ред. Ю. В. Шаров. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательский дом МЭИ, 2017. – 347 с. – ISBN 978-5-383-01074-7..

б) литература ЭБС и БД:

1. А. В. Лыкин- "Учет и контроль электроэнергии", Издательство: "Новосибирский государственный технический университет", Новосибирск, 2019 - (171 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574834>.

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	24.04.2023

Руководитель
образовательной
программы

	
Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Болдырев И.А.
Идентификатор	Rebd66f45-BoldyrevIA-648dd6d4

И.А.
Болдырев