



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	Борченко И.Д.
	Идентификатор	R78f3a961-BorchenkoID-e2a246f5

И.Д. Борченко

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	Стрижиченко А.В.
	Идентификатор	R14a29085-StrizhichenkAV-GA29085

А.В.  
Стрижиченко

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

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

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

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



	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Положения и инструкции по расследованию и учету аварий, технологических нарушений, несчастных случаев на производстве;</li> <li>- Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями;</li> <li>- Правила приемки, транспортировки и установки приборов учета;</li> <li>- Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках;</li> <li>- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей;</li> <li>- 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;</li> <li>- Требования к качеству электрической энергии в сетях общего пользования согласно действующим государственным стандартам.</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:

- 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	≈	Контактная работа, ак. ч	○	○	Форма аттестации
---	--------------	---	--------------------------	---	---	------------------

	дисциплин (модулей)		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	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	1.7				Итоговый экзамен
	<b>ИТОГО:</b>	<b>3 6 0</b>	<b>34 3</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>03</b>	<b>1.7</b>	<b>0</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.	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	Стрижиченко А.В.
Идентификатор	R14a29085-StrizhichenkoAV-GA29085

А.В.  
Стрижиченко