



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

Т.А. Шиндина
(расшифровка подписи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации

Наименование программы	Метрологическое обеспечение: приборы и диагностика энергетического оборудования
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	Руслана Н.Ю.
Идентификатор	R894622fd-RulevaNY-G4622FDE5

Н.Ю. Руслана

Руководитель
образовательной
программы

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

И.А. Болдырев

Москва

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: повышение квалификации слушателей путём приобретение профессиональных компетенций в области метрологического обеспечения, приборов и диагностики энергетического оборудования..

Программа составлена в соответствии:

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденным приказом Минобрнауки от 28.02.2018 г. № 143, зарегистрированным в Минюсте России 22.03.2018 г. № 50480.

- с Профессиональным стандартом 20.004 «Работник по эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем электростанции», утвержденным приказом Минтруда 16.12.2020 г. № 908н, зарегистрированным в Минюсте России 27.01.2021 г. № 62251, уровень квалификации 7.

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): 5.

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-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Устройство, принцип работы приборов и технологий диагностики энергетического оборудования.; - Классификацию, устройство контрольно-измерительных приборов и автоматики ТЭС.. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Производить расчеты погрешностей измерений.; - Производить наладку автоматических систем управления технологическими процессами.. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Методами проведения технического диагностирования электрических схем запорной и регулирующей арматуры.; - Методами восстановления электрических схем запорной и регулирующей арматуры..

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

Уровень квалификации 6.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

Трудовые функции	Требования к результатам
20.004 «Работник по эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем электростанции»	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определение состава эталонного и вспомогательного оборудования для нужд поверочной и (или) калибровочной лаборатории электростанции; - Контроль и учет неисправностей оборудования в процессе эксплуатации СИ и ИИС I, II и III категории сложности электростанции. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выявлять дефекты СИ и ИИС I, II и III категории сложности электростанции, определять причины неисправности; - Применять справочные материалы по эксплуатации СИ и ИИС I, II и III категории сложности электростанции.

	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Свойства электротехнических материалов: металлов, проводников, полупроводников, изоляторов, применяемых в приборостроении и промышленной электронике; номенклатура материалов и запасных частей, необходимых для монтажа и ремонта СИ; - Государственные стандарты и методики поверки СИ, находящихся в эксплуатации; - Устройство электроизмерительных приборов и установок; - Классификация и условные обозначения электронных усилителей и интегральных микросхем: электронных генераторов, мультивибраторов, ограничителей; - Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; - Инструкция по оказанию первой помощи пострадавшим в связи с несчастными случаями при обслуживании энергетического оборудования; - Требования охраны труда и пожарной безопасности.
<p>ПК-354/С/02.6/1</p> <p>способен осуществлять техническое обслуживание средств измерений и информационно-измерительных систем I, II и III категорий сложности электростанции</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Разработка технических решений по исключению случаев неисправности СИ и ИИС электростанции и повышению надежности их работы при дальнейшей эксплуатации; - Разработка графиков калибровки и поверки СИ и ИИС электростанции, контроль их выполнения. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выполнять работы по восстановлению работоспособности оборудования; - Проводить работы с соблюдением требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда; - Использовать специализированные программы в своей предметной области.

	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Свойства электротехнических материалов: металлов, проводников, полупроводников, изоляторов, применяемых в приборостроении и промышленной электронике; номенклатура материалов и запасных частей, необходимых для монтажа и ремонта СИ; - Государственные стандарты и методики поверки СИ, находящихся в эксплуатации; - Устройство и принцип работы поверочных приборов и установок; - Принципы работы и правила использования сложных измерительных устройств: осциллографа, генератора импульсов высокой частоты, генератора технической частоты; - Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; - Правила устройства электроустановок; - Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями; - Инструкция по оказанию первой помощи пострадавшим в связи с несчастными случаями при обслуживании энергетического оборудования; - Требования охраны труда и пожарной безопасности; - Перечень действующих федеральных, ведомственных и межотраслевых нормативных правовых актов и локальных нормативных актов организаций, регламентирующих вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, поверки и (или) калибровки СИ электростанции; - Основные требования ведомственных и межотраслевых нормативных правовых актов и локальных нормативных актов организаций, регламентирующих вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, поверки и (или) калибровки СИ электростанции.
--	--

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 дисциплин (модулей)	Всего	Контактная работа, ак. ч						Форма аттестации			
			4	5	6	7	8	9	11	12	13	14
1	2	3	аудиторные занятия	Электронное обучение	обучение с ДОТ	контроль	Самостоятельная работа, ак. ч	Стажировка, ак. ч	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	Метрологическое обеспечение: приборы и диагностика энергетического оборудования	34	34	16	18					Нет		
1.1.	Тепловые электрические станции. Общие понятия	4	4	2	2				Тестирование			
1.2.	Методы и средства измерений теплофизических величин	20	20	10	10				Тестирование			
1.3.	Электрические измерения. АИИС КУЭ	4	4	2	2				Тестирование			
1.4.	Диагностика энергетического оборудования	2	2	1	1				Тестирование			
1.5.	Стандартизация, техническое регулирование, сертификация	2	2	1	1				Тестирование			
1.6.	Современные цифровые технологии	2	2		2				Тестирование			
2	Итоговая аттестация	2.0	0.3		0.3	1.7						Итоговый экзамен
ИТОГО:		3	34	16	0	18	03	1.7	0			

		6	3								
--	--	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

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.	Метрологическое обеспечение: приборы и диагностика энергетического оборудования	
1.1.	Тепловые электрические станции. Общие понятия	Тепловые электрические станции. Основное и вспомогательное оборудование ТЭС. Автоматизированные системы управления ТЭС.
1.2.	Методы и средства измерений теплофизических величин	Введение в метрологию. Классификация средств измерений. Основные метрологические понятия, характеризующие точность измерения и средства измерения. Класс точности. Проверка и калибровка средства измерения. Температура. Приборы для измерения температуры. Давление. Виды измеряемого давления. Манометры. Методы и средства измерения расхода. Методы и средства измерения уровня. Кондуктометрический и потенциометрический методы определения концентрации растворов. Цифровые измерительные приборы.
1.3.	Электрические измерения. АИИС КУЭ	Электрические измерения. АИИС КУЭ. Нормативно-законодательная база АИИС КУЭ. Назначение и требования к АИИС КУЭ.
1.4.	Диагностика энергетического оборудования	Диагностика энергетического оборудования. Методы разрушающего и неразрушающего контроля. Методы продления ресурса энергетической оборудования. Капитальный, средний и текущий ремонт.
1.5.	Стандартизация, техническое регулирование, сертификация	Понятие о стандартизации, сертификации и техническом регулировании. Правовые основы стандартизации и технического регулирования. Понятие об аккредитации
1.6.	Современные цифровые технологии	Современные цифровые технологии. Примеры использования сквозных цифровых технологий в электроэнергетике.

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
Задание на практику	Обучение и проверка знаний и навыков владения технологиями и методами проведения технического диагностирования, методами и средствами выполнения работ по измерению температуры и давления.

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. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации:РД 34.20.501-95. – 15-е изд.,перераб.и доп. – СПб. : Деан, 2000. – 282 с. – ISBN 5-936300-31-5 : 45000.00..

б) литература ЭБС и БД:

1. Носов В. В.- "Диагностика машин и оборудования", (5-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (376 с.)
<https://e.lanbook.com/book/152451>.

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 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 3.

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
-------	-------------------------------------	----------------------------

Руководитель
образовательной
программы



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

И.А.
Болдырев