



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	Диагностика объектов энергетики
Форма обучения	очная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	Центр подготовки и переподготовки "Автоматизированных систем управления тепловыми процессами в энергетике и промышленности"

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 ЦПП
АСУ ТП ЭП

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гужов С.В.
	Идентификатор	Rd88495da-GuzhovSV-ecd93f0e

С.В. Гужов

Москва

Руководитель
образовательной
программы



Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Гужов С.В.
Идентификатор	Rd88495da-GuzhovSV-ecd93f0e

С.В. Гужов

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: повышение квалификации слушателей путем формирования у них профессиональных компетенций, необходимых для понимания методов, средств и знания нормативно-технической документации проведения диагностики и определения технического состояния объектов энергетики..

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. № 14322.03.2018 г. № 50480.

- 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 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: лица, желающие освоить дополнительную профессиональную программу, должны иметь высшее образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца, при этом удостоверение о повышении квалификации выдается после предоставления соответствующего подтверждающего документа о получении соответствующего уровня образования..

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 на объектах теплоэнергетики и теплоэнергетики	Знать: - Основные виды технической диагностики оборудования энергетики; - Основные средства и методы проведения диагностики, определения технического состояния, выявления неисправностей и дефектов оборудования энергетики; - Основные нормативно-технические документы организации и проведения диагностики оборудования; - Назначение и функциональные особенности информационных систем, применяемых в процессе диагностики объектов энергетики.
	Уметь:
	Владеть:

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
20.042 «Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений»	

<p>ПК-1291/D/01.5/1 способен осуществлять обоснование планов и программ по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Подготовка предложений о мероприятиях по повышению надежности работы оборудования электрических сетей; - Составление дефектных ведомостей, протоколов, актов для планирования сроков и объемов работ по техническому диагностированию параметров оборудования электрических сетей; - Анализ и учет результатов работы комиссий по расследованию аварий или нарушений работы оборудования электрических сетей; - Подготовка предложений по формированию графиков профилактических осмотров и текущего ремонта электрооборудования; - Подготовка предложений о мероприятиях по дефектному оборудованию электрических сетей, находящемуся на контроле; - Ведение учета дефектного электрооборудования вплоть до устранения дефектов; - Приемка заявок от подразделений, подготовка исходных данных для составления годовых и ежемесячных графиков в части выполнения работ по испытаниям и измерению параметров оборудования электрических сетей; - Разработка по результатам диагностических мероприятий мер по повышению надежности работы оборудования электрических сетей, снижению потерь энергии, сокращению простоя оборудования в ремонте в рамках своей зоны ответственности; - Составление годовых и месячных графиков испытаний оборудования подстанций и линий и контроль их исполнения; - Составление заявок на оборудование и запасные части; - Составление графиков испытаний защитных средств и приспособлений.
--	--

	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none">- Вести техническую и отчетную документацию;- Работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, специализированными программами;- Применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области диагностирования оборудования электрических сетей;- Владеть статистическими методами обработки результатов испытаний и измерений;- Систематизировать и анализировать диагностическую информацию;- Обосновывать технические решения и готовить по ним заключения;- Планировать и организовывать свою работу;- Оказывать первую помощь пострадавшим на производстве. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none">- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей;- Основы электротехники;- Правила устройства электроустановок;- Объем и нормы испытаний электрооборудования;- Конструктивные, технические особенности и устройство применяемых средств для проведения испытаний, измерения параметров оборудования электрических сетей;- Порядок применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках, способы и сроки испытания средств защиты и приспособлений;- Функциональное назначение используемого диагностического оборудования;- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части технического диагностирования оборудования электрических сетей;- Методики проведения испытаний и измерения параметров оборудования электрических сетей;- Порядок составления заявок на электрооборудование, материалы и запасные части, инструмент;- Порядок применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках;- Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве;- Технические характеристики и конструктивные особенности обслуживаемого 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:

- **1,3** зачетных единиц;

48 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	Виды, методы и средства диагностики объектов энергетики	18	12	8		4		6			Нет		
1.1.	Виды, методы и средства диагностики объектов энергетики	18	12	8		4		6					
2	Документационное обеспечение организации диагностики оборудования на предприятиях энергетики	6	4	4				2			Нет		

2.1.	Виды, методы и средства диагностики объектов энергетики	6	4	4				2			
3	Дефекты, отказы и аварии на объектах энергетики	1 2	10	6		4		2		Нет	
3.1.	Дефекты, отказы и аварии на объектах энергетики	1 2	10	6		4		2			
4	Информационные системы для диагностики оборудования энергетики	1 1	8	6		2		3		Нет	
4.1.	Информационные системы для диагностики оборудования энергетики	1 1	8	6		2		3			
5	Итоговый зачет	1. 0	0. 3				03	07			Итоговый зачет
	ИТОГО:	4 8 0	34 3	24	0	10	03	13. 7	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.	Виды, методы и средства диагностики объектов энергетики	
1.1.	Виды, методы и средства диагностики объектов энергетики	Введение. Цель и задачи дисциплины, ее место в формировании знаний и навыков выпускника, освоившего образовательную программу. Краткое содержание разделов. Трудоемкость дисциплины, лабораторные работы. Самостоятельная работа и ее роль в освоении дисциплины. Контрольные мероприятия по дисциплине, балльно-рейтинговая система и зачет. Техническое состояние оборудования энергетики. Виды технических состояний. Диагностические признаки и диагностические модели оборудования энергетики. Виды диагностики объектов энергетики. Техническая и функциональная диагностика объектов энергетики, их место и роль в определении технического состояния оборудования энергетики и организации систем

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		технического обслуживания и ремонтов. Методы неразрушающего контроля. Выбор методов и средств диагностики объектов энергетики. Технологии индустрии 4.0 при диагностировании объектов энергетики и поддержания их в надлежащем техническом состоянии
2.	Документационное обеспечение организации диагностики оборудования на предприятиях энергетики	
2.1.	Виды, методы и средства диагностики объектов энергетики	Государственные стандарты в области диагностики оборудования и методов проведения диагностики. Правила организации и проведения диагностики оборудования энергетики с использованием различных средств и методов, включая методы неразрушающего контроля. Типовые программы и методики проведения испытаний. Паспорта на средства и системы диагностирования оборудования. Методические указания и инструкции для проведения испытаний, измерений и диагностики. Методика комплексного определения показателей технико-экономического состояния объектов электроэнергетики, в том числе показателей физического износа и энергетической эффективности объектов электросетевого хозяйства. Разработка руководящих документов по проведению мероприятий в области технической диагностики оборудования на предприятиях энергетики.
3.	Дефекты, отказы и аварии на объектах энергетики	
3.1.	Дефекты, отказы и аварии на объектах энергетики	Понятие и виды дефектов, отказов, аварий на объектах энергетики Анализ дефектов, отказов и аварий оборудования энергетики. Диагностические параметры. Прогнозирование технического состояния объектов энергетики. Поиск дефектов. Алгоритмическое и математическое обеспечение поиска дефектов. Прогнозирование отказов объектов энергетики. Разработка плана мероприятий по поддержанию оборудования в надлежащем техническом состоянии.
4.	Информационные системы	для диагностики оборудования энергетики
4.1.	Информационные системы для диагностики оборудования энергетики	Системы инженерных расчетов для создания и проверки эффективности методов решения задач диагностики и прогнозирования технического состояния объектов энергетики. Проектирование информационных систем для мониторинга, диагностики и прогнозирования технического состояния оборудования энергетики. ЕАМ-системы и их применение при реализации стратегий

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		ремонт и поддержание оборудования в надлежащем техническом состоянии. CMMS-системы и их применение при организации ремонтов оборудования предприятий энергетики. Системы предиктивной аналитики в энергетике.

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) представлены в приложении Б.

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Информация о практической подготовке в структуре дополнительной образовательной программы представлена в приложении 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	Взаимодействие в учебной дискуссии строится не просто на поочередных высказываниях, вопросах и ответах, но на содержательно направленной самоорганизации участников – т.е. обращении слушателей друг к другу и к преподавателю для углубленного и разностороннего обсуждения самих идей, точек зрения, проблемы.

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 зачета*. 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. Дьяков, А. Ф. Техническая диагностика, мониторинг и прогнозирование остаточного ресурса паропроводов электростанций / А. Ф. Дьяков, В. Г. Канцдалов, Г. П. Берлявский . – 1998 . – 176 с. - ISBN 5-7046-0356-4 : 9.00 .;

2. Проталинский, О. М. Системы интеллектуального управления в энергетике : методические указания по курсу "Актуальные вопросы автоматизации" для студентов, обучающихся по направлению 13.04.01 "теплоэнергетика и теплотехника" по профилю "Автоматизированные системы управления тепловыми процессами" / О. М. Проталинский, И. А. Щербатов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2020 . – 40 с.

<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=11314>.

б) литература ЭБС и БД:

1. Малкин В. С.- "Техническая диагностика", (2-е изд., испр. и доп.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (272 с.)

<https://e.lanbook.com/book/168814>.

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 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	11.01.2023

Руководитель
образовательной
программы

	
Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Гужов С.В.
Идентификатор	Rd88495da-GuzhovSV-ecd93f0e

С.В.
Гужов