



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	Химический контроль на тепловых электрических станциях
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	Одоевцева М.В.
	Идентификатор	Rc528a421-OdoyevtsevaMV-G28A421

М.В.
Одоевцева

Москва

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: формирование профессиональных компетенций у слушателей в части предотвращения коррозии, отложений и других негативных явлений, которые могут привести к снижению производительности и надежности 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 24.033 «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики атомной станции», утвержденным приказом Минтруда 29.05.2015 г. № 333н, зарегистрированным в Минюсте России 11.06.2015 г. № 37638, уровень квалификации 8.

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, имеющие среднее профессиональное или высшее образование.

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-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знать: - принципы функционирования и применения современных информационных технологий.
	Уметь: - применять информационные технологии для решения профессиональных задач.
	Владеть: - навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.

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
24.033 «Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики атомной станции»	

<p>ПК-473/А/01.5/1 способен осуществлять эксплуатацию, ТОиР контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА) и аппаратуры СУЗ</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проведение наладки и испытаний измерительных каналов, контрольно-измерительных приборов и средств автоматики, аппаратуры СУЗ; - Проведение проверки работоспособности контрольно-измерительных приборов, средств автоматики, аппаратуры СУЗ; - Составление заявок на запчасти, материалы, инструмент, СИ и автоматики; - Подготовка предложений при составлении графиков (планов) текущего и планово-предупредительного ремонта оборудования КИПиА, аппаратуры СУЗ; - Проведение измерений электрических, теплотехнических и других контролируемых параметров с использованием штатных СИ; - Настройка и калибровка измерительных каналов, контрольно-измерительных приборов и средств автоматики, аппаратуры СУЗ; - Разработка предложений по нормативам ТОиР оборудования КИПиА, аппаратуры СУЗ; - Выявление и устранение типовых неисправностей и дефектов контрольно-измерительных приборов и средств автоматики, аппаратуры СУЗ; - Монтаж оборудования измерительных каналов, контрольно-измерительных приборов и средств автоматики, аппаратуры СУЗ; - Ведение технической и отчетной документации; - Ведение учета отказов оборудования КИПиА, аппаратуры СУЗ.
---	---

	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Читать и составлять схемы электрических соединений; - Анализировать, составлять и корректировать функциональные, структурные и принципиальные электрические схемы измерительной аппаратуры, СИ, СА; - Пользоваться конструкторской, электротехнической, производственно-технологической и нормативной документацией; - Выполнять измерения входных и выходных параметров при регулировках и испытаниях после ремонта и монтажа; - Тестировать оборудование КИПиА и аппаратуру СУЗ с оформлением результатов поверки в оперативной и ремонтной документации; - Выявлять и устранять типовые неисправности и дефекты оборудования КИПиА и аппаратуры СУЗ согласно методическим указаниям и технологическим картам; - Организовывать рабочие места для эффективного и безопасного проведения работ. <hr/> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основы технологии и безопасной эксплуатации АС; - Основы электротехники, электроники, метрологии, материаловедения, информационной техники, компьютерной техники; - Основные методы и СИ электрических, теплотехнических и других параметров регулируемых и измеряемых величин; - Условные обозначения в электрических схемах; - Основные этапы ремонтных работ, их содержание, последовательность выполнения операций и используемые средства; - Правила эксплуатации и ремонта контрольно-измерительных приборов; - Устройство, назначение и принцип работы типовых контрольно-измерительных приборов; - Методические и нормативные документы по эксплуатации, ТОиР оборудования КИПиА и аппаратуры СУЗ; - Наиболее вероятные неисправности контрольно-измерительных приборов, их причины и способы выявления; - Методы и средства контроля качества ремонта; - Основы трудового законодательства Российской Федерации; - Основы ядерной, радиационной, пожарной безопасности.
--	--

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					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	Химический контроль на тепловых электрических станциях	3	34	18		16					Нет	
1.1.	Основы аналитической химии	6	6	4		2				Тести рован ие		
1.2.	Методы анализа, применяемые для химического контроля на ТЭС	12	12	6		6				Тести рован ие		
1.3.	Метрологические аспекты химического контроля	4	4	2		2				Тести рован ие		
1.4.	Значение водоподготовки и водно-химического режима для работы электростанции	2	2	2						Тести рован ие		
1.5.	Основные задачи	2	2	0		2				Тести		

	химического цеха и способы их реализации								рован ие		
1.6.	Современные методы анализа и приборы, применяемые для анализа в теплоэнергетике	2	2	0		2			Тести рован ие		
1.7.	Варианты водоподготовки на тепловых электрических станциях	4	4	2		2			Тести рован ие		
1.8.	Химические реактивы, вспомогательное оборудование и материалы	2	2	2					Тести рован ие		
2	Итоговая аттестация	20	03				03	1.7			Итоговый экзамен
	ИТОГО:	360	343	18	0	16	03	1.7	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.	Химический контроль на тепловых электрических станциях	
1.1.	Основы аналитической химии	Строение молекул. Способы получения ионообменных смол. Полимеризация и поликонденсация ионообменных смол. Мембранные элементы: свойства и их строение.
1.2.	Методы анализа, применяемые для химического контроля на ТЭС	Сравнительный анализ текущих значений с установленными нормами и стандартами. Выявление отклонений и определение причин их возникновения.
1.3.	Метрологические аспекты химического контроля	Ведение журналов химических анализов и отчетов о проведенных мероприятиях. Предоставление отчетов руководству станции и надзорным органам.
1.4.	Значение водоподготовки и водно-химического режима для работы электростанции	Разновидности водно-химических режимов прямоточных и барабанных котлов. Основные требования и параметры ведения водно-химического режим.
1.5.	Основные задачи	Задачи химического цеха на ТЭС. Функции

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
	химического цеха и способы их реализации	управленческого и оперативного персонала. Химическая лаборатория. Лабораторный контроль показателей качества воды. Графики химического контроля. Требования ПТЭ.
1.6.	Современные методы анализа и приборы, применяемые для анализа в теплоэнергетике	Регулярное взятие проб воды, пара и конденсата из различных точек технологического процесса. Проведение лабораторных анализов для определения концентрации примесей, рН, жесткости, щелочности и других важных параметров.
1.7.	Варианты водоподготовки на тепловых электрических станциях	Схема водоподготовки на ТЭС. Схема ионного обмена. Схема ультрафильтрации. Схема мембранного обессоливания и деионизации.
1.8.	Химические реактивы, вспомогательное оборудование и материалы	Класс чистоты химических реактивов. Подготовка растворов. Требования к подготовке регенерационных растворов. Насосы - дозаторы.

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
Графическая работа (чертеж)	Выполнение графических работ позволяет слушателям познакомиться с используемыми на предприятиях электроэнергетического комплекса стандартами по разработке и оформлению чертежей и другой конструкторской документации в схемах водоподготовки на основе ионного обмена, обратного осмоса, ультрафильтрации и деионизации.

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. Водоподготовка в энергетике : учебное издание для реализации основных образовательных программ высшего образования по направлению 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" / С. Л. Громов, Е. К. Долгов, К. А. Орлов, В. Ф. Очков, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"). – Москва : Изд-во МЭИ, 2021. – 576 с. – Книга-победитель конкурса рукописей учебной, научно-технической и справочной литературы по энергетике, посвящ. 90-летию МЭИ и 100-летию плана ГОЭЛРО. – ISBN 978-5-7046-2439-4.

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=11789>.

б) литература ЭБС и БД:

1. Шачнева Е. Ю.- "Водоподготовка и химия воды", (4-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (104 с.)
<https://e.lanbook.com/book/171891>.

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

Руководитель
образовательной
программы

	
Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Одоевцева М.В.
Идентификатор	РС528a421-OdoeyvtsevaMV-G28A42

М.В.
Одоевцева