



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*

<b>Наименование программы</b>	Основные физические процессы первого контура АЭС с ВВЭР. Основное технологическое оборудования АЭС с ВВЭР.
<b>Форма обучения</b>	очная
<b>Выдаваемый документ</b>	удостоверение о повышении квалификации
<b>Новая квалификация</b>	не присваивается
<b>Центр ДО</b>	Научно-образовательный центр "Экология энергетики"

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 НОЦ  
"Экология энергетики"

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Путилова И.В.
	Идентификатор	R94958b9e-PutilovaIV-2f812984

И.В.  
Путилова

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Путилова И.В.
	Идентификатор	R94958b9e-PutilovaIV-2f812984

И.В.  
Путилова

Москва



## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**Цель:** повышение квалификации путем совершенствования у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для их профессиональной деятельности..

**Программа составлена в соответствии:**

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика, утвержденным приказом Минобрнауки от 28.02.2018 г. № 14822.03.2018 г. № 50478.

- с Профессиональным стандартом 24.032 «Специалист в области теплоэнергетики (реакторное отделение)», утвержденным приказом Минтруда 07.05.2015 г. № 280н, зарегистрированным в Минюсте России 26.05.2015 г. № 37394, уровень квалификации 7.

**Форма реализации:** обучение в МЭИ.

**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 программу повышения квалификации, должны иметь высшее или среднее профессиональное образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца..

**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 использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: - Знает методы численного моделирования и экспериментального исследования, а так же законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма.
	Уметь: - Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики.
	Владеть: - Демонстрирует знание основных понятий и законов электрических и магнитных цепей, методов анализа цепей постоянного и переменного токов.

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

Уровень квалификации б.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

Трудовые функции	Требования к результатам
24.032 «Специалист в области теплоэнергетики (реакторное отделение)»	
ПК-464/А/04.6/1 способен анализировать техническое состояние реакторного оборудования, технологических систем и трубопроводов	Трудовые действия: - Организация контроля подготовки оборудования систем нормальной эксплуатации к электрической нагрузке в соответствии с диспетчерским заданием; - Систематический контроль поддержания работоспособности оборудования систем нормальной эксплуатации; - Осуществление контроля выполнения объемов, сроков и качества технического обслуживания и ремонтов оборудования; - Выполнение работ в соответствии с должностными полномочиями в ходе режимных и пусконаладочных испытаний.

	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Анализировать техническое состояние оборудования и технологических систем;</li> <li>- Определять готовность оборудования систем нормальной эксплуатации;</li> <li>- Определять объем подготовительных и ремонтных работ;</li> <li>- Анализировать выполнение объемов, сроков и качества технического обслуживания и ремонтов цехового оборудования;</li> <li>- Соблюдать регламенты режимных испытаний и пусконаладочных работ;</li> <li>- Применять информационные технологии и средства связи.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правила организации технического обслуживания и ремонта систем и оборудования АЭС;</li> <li>- Территориальное расположение оборудования, зданий, сооружений, закрепленных за цехом;</li> <li>- Технические характеристики обслуживаемого оборудования, устройство и порядок его работы, паспортные данные и пределы безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов;</li> <li>- Основные правила обеспечения эксплуатации АЭС;</li> <li>- Методические и нормативные правовые акты по эксплуатации оборудования реакторного отделения АЭС и коммуникаций;</li> <li>- Технические условия, стандарты по монтажу, ремонту, наладке, испытаниям турбинного оборудования;</li> <li>- Методы анализа технического состояния турбинного оборудования;</li> <li>- Основные положения планово-предупредительного ремонта оборудования;</li> <li>- Программы обеспечения качества при эксплуатации АЭС;</li> <li>- Требования охраны труда и электробезопасности на АЭС;</li> <li>- Основные положения и правила культуры безопасности.</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:

- **3,2** зачетных единиц;

114 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 ДОГ	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	Основы работы АЭС	110	56	56				54			Нет		
1.1.	Термодинамика	56	28	28				28					
1.2.	АЭС	52	26	26				26					
1.3.	Паровые турбины	2	2	2									
2	Итоговая аттестация	4	4				4					Итоговый зачет	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>114</b>	<b>60</b>	<b>56</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>54</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.	Основы работы АЭС	
1.1.	Термодинамика	1. Основные понятия термодинамики; 2. Первый закон термодинамики; 3. Второй закон термодинамики; 4. Реальный газ (вода и водяной пар); 5. Циклы

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		паротурбинных установок. Циклы атомных станций.
1.2.	АЭС	1. Термодинамические циклы АЭС; 2. Основные нейтронно-физические процессы в реакторе; 3. Технологические схемы АЭС; 4. Основные режимы функционирования АЭС; 5. Главное оборудование основных технологических схем АЭС.
1.3.	Паровые турбины	демонстрация проекта визуализации паровой турбины Т-250/300-240

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
<i>Не предусмотрено</i>	

#### 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 . 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. Александров, А. А. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара : Справочник / А. А. Александров, Б. А. Григорьев . – М. : Изд-во МЭИ, 1999 . – 168 с. - ISBN 5-7046-0397-1 : 60.00 .;

2. Александров, А. А. Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок : учебное пособие для вузов по направлению "Теплоэнергетика" / А. А. Александров . – 2-е изд., стереот . – М. : Издательский дом МЭИ, 2006 . – 158 с. - ISBN 5-903072-60-7 .;

3. АЭС с реактором типа ВВЭР-1000. От физических основ эксплуатации до эволюции проекта / С. А. Андрущечко, и др. – М. : Логос, 2010 . – 604 с. - ISBN 978-5-98704-496-4 .;

4. Зорин, В. М. Атомные электростанции : учебное пособие для вузов по специальности "Атомные электрические станции и установки" направления "Техническая физика" / В. М. Зорин . – М. : Издательский дом МЭИ, 2012 . – 672 с. - ISBN 978-5-383-00604-7 .

[http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=4237;](http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=4237)

5. Проскуряков, К. Н. Ядерные энергетические установки : учебное пособие для вузов направления 140300 "Ядерная физика и технологии" / К. Н. Проскуряков . – М. : Издательский дом МЭИ, 2015 . – 446 с. - ISBN 978-5-383-00782-2 ..

б) литература ЭБС и БД:

1. Зорин В.М.- "Атомные электростанции. Вводный курс", Издательство: "МЭИ", Москва, 2019

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013403.html>.

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	04.12.2023

Руководитель  
образовательной  
программы

	
Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Путилова И.В.
Идентификатор	R94958b9e-PutilovaIV-2f812984

И.В.  
Путилова