



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**  
*профессиональной переподготовки*

<b>Наименование программы</b>	Решение комплексных задач по разработке оборудования для теплоснабжения (базовый курс)
<b>Форма обучения</b>	очно-заочная
<b>Выдаваемый документ</b>	диплом о профессиональной переподготовке
<b>Новая квалификация</b>	инженер-конструктор
<b>Центр ДО</b>	Инжиниринговый центр "Энергетика больших мощностей нового поколения"

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 ИЦ ЭБМ

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Осипов С.К.
	Идентификатор	R06dc7f87-OsipovSK-e84c9a91

С.К. Осипов

Руководитель образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Маленков А.С.
	Идентификатор	R3cd28c4c-MalencovAS-de247da7

А.С.  
Маленков

Москва



## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**Цель:** формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности по направлению энергетического машиностроения..

### **Программа составлена в соответствии:**

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утвержденным приказом Минобрнауки от 28.02.2018 г. № 14522.03.2018 г. № 50468.

- с Профессиональным стандартом 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденным приказом Минтруда 04.03.2014 г. № 121н, зарегистрированным в Минюсте России 21.03.2014 г. № 31692, уровень квалификации 7.

- с Профессиональным стандартом 16.065 «Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей», утвержденным приказом Минтруда 04.02.2021 г. № 39н, зарегистрированным в Минюсте России 30.04.2021 г. № 63357, уровень квалификации 7.

**Форма реализации:** обучение в МЭИ.

**Форма обучения:** очно-заочная.

### **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 или получать высшее образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца.

**Выдаваемый документ:** при успешном прохождении программы и сдаче итоговой аттестации выдается диплом о профессиональной переподготовке 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-5: Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок	Знать: - методики проведения конструкторских и поверочных расчетов энергетического оборудования.
	Уметь: - проводить конструкторские и поверочные расчеты энергетического оборудования.
	Владеть: - навыками проведения конструкторских и поверочных расчетов энергетического оборудования.
ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знать: - современное состояние рынка энергетического машиностроения, направления и перспективы развития; основные стадии жизненного цикла изделий; нормативную документацию и стандарты по проектированию энергетического оборудования.
	Уметь: - анализировать и обрабатывать информацию, полученную из различных источников, при решении профессиональных задач.
	Владеть: - навыками использования полученных знаний при решении профессиональных задач.

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
40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	

ПК-32/А/01.5/1 способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Внедрение результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями;</li> <li>- Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний;</li> <li>- Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований.</li> </ul>
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять методы анализа научно-технической информации;</li> <li>- Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;</li> <li>- Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний.</li> </ul>
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации;</li> <li>- Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований;</li> <li>- Цели и задачи проводимых исследований и разработок.</li> </ul>
<p>16.065 «Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей»</p>	
ПК-718/В/01.6/1 способен осуществлять выполнение гидравлических расчетов, расчетов тепловых схем с выбором оборудования и арматуры для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Расчет тепловых и материальных балансов по тепловой схеме котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей;</li> <li>- Оформление результатов гидравлических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей и составление пояснительной записки;</li> <li>- Уточнение диаметров трубопроводов по полученным данным;</li> <li>- Выбор оборудования и арматуры для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей.</li> </ul>

	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определять необходимые данные для выполнения гидравлических расчетов, расчетов тепловых схем при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей;</li> <li>- Применять основные зависимости и методики по выполнению гидравлических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей;</li> <li>- Применять профессиональные компьютерные программные средства для выполнения гидравлического расчета при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей;</li> <li>- Использовать информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методики по выполнению гидравлического расчета при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей;</li> <li>- Величины гидравлических характеристик, удельных потерь для разных типов материалов трубопроводов;</li> <li>- Номенклатура современных изделий, оборудования и материалов, а также технологии производства работ;</li> <li>- Правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов на проектную документацию;</li> <li>- Требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей.</li> </ul>
--	--

## 2.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

В результате освоения дополнительной образовательной программы «*Решение комплексных задач по разработке оборудования для теплоснабжения (базовый курс)*» слушатель должен быть готов к области профессиональной деятельности, объектам и задачам.

**Область/сферы** профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение по программе профессиональной переподготовки включает:

- 01 Образование и наука (в сфере научных исследований).
- 20 Электроэнергетика (в сфере энергетического машиностроения).



1	Тенденции развития энергетики и рынок оборудования для теплоснабжения	1 4	14	12			2				Зачет	
1.1.	Тенденции развития энергетики и рынок оборудования для теплоснабжения	1 4	14	12			2					
2	Жизненный цикл оборудования для теплоснабжения. Ключевые конструкторские и технологические процессы на предприятии котлостроения	1 6	16	14			2				Зачет	
2.1.	Жизненный цикл оборудования для теплоснабжения. Ключевые конструкторские и технологические процессы на предприятии котлостроения	1 6	16	14			2					
3	Конструирование тепло-механического оборудования с использованием цифровых систем проектирования	2 2 0	10 6	10 4			2	11 4			Зачет	
3.1.	Конструирование тепло-механического оборудования с использованием цифровых систем проектирования	2 2 0	10 6	10 4			2	11 4				
4	Решение комплексных задач конструирования оборудования для теплоснабжения	3 8 0	16 8	16 6			2	21 2			Зачет	
4.1.	Решение комплексных задач конструирования оборудования для теплоснабжения	3 8 0	16 8	16 6			2	21 2				
5	Нормативная документация и стандарты	3 4	10	8			2	24			Зачет	



	проектирования оборудования для теплоснабжения										
5.1.	Нормативная документация и стандарты проектирования оборудования для теплоснабжения	3 4	10	8			2	24			
6	Итоговая аттестация	4	4				4				Итоговый аттестационный экзамен
	<b>ИТОГО:</b>	<b>6 6 8</b>	<b>31 8</b>	<b>30 4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>35 0</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.	Тенденции развития энергетики и рынок оборудования для теплоснабжения	
1.1.	Тенденции развития энергетики и рынок оборудования для теплоснабжения	1. Структура и объем современного рынка оборудования для теплоснабжения 2. Положение компании АО «ГК «ЕКС» на современном рынке теплоснабжения: конкуренты и партнеры компании. 3. Перспективы развития теплоснабжения в России. 4. Существующая стратегия развития теплоснабжения Российской Федерации на среднесрочную перспективу. 5. Стратегия развития теплоснабжения Российской Федерации на перспективу до 2030 г.
2.	Жизненный цикл оборудования для теплоснабжения. Ключевые конструкторские и технологические процессы на предприятии котлостроения	
2.1.	Жизненный цикл оборудования для теплоснабжения. Ключевые конструкторские и технологические процессы на предприятии котлостроения	1. Основные стадии жизненного цикла наукоемкого оборудования. 2. Применение CALS-технологий на различных стадиях жизненного цикла. 3. Роль конструкторского и технологического отдела в жизненном цикле котельного оборудования. 4. Показатели качества и технологичности конструкции изделия. Производственный процесс изготовления изделий. Общий и частные технологические процессы. 5. Технологическая подготовка производства. Основные этапы и исходные данные для разработки ТП изготовления деталей. 6. Разработка операционной технологии обработки детали.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
3.	Конструирование тепло-механического оборудования с использованием цифровых систем проектирования	
3.1.	Конструирование тепло-механического оборудования с использованием цифровых систем проектирования	1. Структура системы автоматизированного проектирования. 2. Основы организации групповой работы над изделием в системе автоматизированного проектирования. 3. Проведение типовых расчетов в системе автоматизированного проектирования. 4. Выпуск конструкторской документации в системе автоматизированного проектирования. 5. Выполнение типовых конструкторских индивидуальных заданий по разработке деталей и узлов котельного оборудования для теплоснабжения.
4.	Решение комплексных задач конструирования оборудования для теплоснабжения	
4.1.	Решение комплексных задач конструирования оборудования для теплоснабжения	1. Проведение комплексных расчетов в системе автоматизированного проектирования. 2. Выпуск конструкторской документации в системе автоматизированного проектирования. 3. Выполнение комплексных конструкторских индивидуальных заданий по разработке деталей и узлов котельного оборудования для теплоснабжения.
5.	Нормативная документация и стандарты проектирования оборудования для теплоснабжения	
5.1.	Нормативная документация и стандарты проектирования оборудования для теплоснабжения	1. Структура и правила оформления отчета. 2. Написание отчета и оформление презентации по результатам выполнения конструкторских и технологических задач. 3. Стандарты предприятий теплоснабжения, используемые при проектировании оборудования для теплоснабжения. 4. Стандарты, применяемые при проектировании оборудования для теплоснабжения.

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 (чертежей) позволяет слушателям познакомиться с используемыми на предприятиях энергетического машиностроения стандартами по разработке и оформлению чертежей и другой конструкторской документации в системах автоматизированного проектирования
Отчет	Оформление отчетов и презентаций о выполненных научно-исследовательских/проектно-конструкторских/конструкторско-технологических работах позволяет слушателям познакомиться с требованиями к структуре и правилам оформления

## 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, В. Г. Паровые котлы средней и малой мощности / В. Г. Александров . – М.-Л. : Энергия, 1966 . – 248 с.;

2. Антикайн, П. А. Металлы и расчет на прочность котлов и трубопроводов / П. А. Антикайн . – 4-е изд. – М. : Энергосервис, 2001 . – 440 с. - ISBN 5-900835-43-X .;

3. Волков, М. А. Эксплуатация котельных установок на газообразном топливе / М. А. Волков, Т. И. Коротеев . – М. : Изд-во литературы по строительству, 1965 . – 172 с.;

4. Липов, Ю. М. Компоновка и тепловой расчет парового котла : Учебное пособие для вузов по специальности "Тепловые электрические станции" / Ю. М. Липов, Ю. Ф. Самойлов, Т. В. Виленский . – М. : Энергоатомиздат, 1988 . – 208 с. - ISBN 5-283-00015-X .;

5. Пиковые водогрейные котлы большой мощности / Н. И. Жирнов, и др. ; общ. ред. Н. И. Жирнов, Л. Б. Кроль . – М-Л : Энергия, 1964 . – 168 с..

б) литература ЭБС и БД:

1. А. Г. Салов, А. А. Гаврилова- "Теплогенерирующие установки: конструкция, принцип работы котлов типа Е (ДЕ) и тепловой расчёт котла Е (ДЕ)-10-14ГМ", Издательство: "Самарский государственный архитектурно-строительный университет", Самара, 2015 - (103 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438393>;

2. А. Г. Салов, А. А. Цынаева- "Проектирование отопительно-производственной котельной", Издательство: "Самарский государственный архитектурно-строительный университет", Самара, 2014 - (118 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438333>;

3. А. Н. Хуторной- "Котельные установки", Издательство: "Томский государственный архитектурно-строительный университет (ТГАСУ)", Томск, 2016 - (220 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=694029>;

4. Любимова Л. Л., Заворин А. С., Ташлыков А. А.- "Инженерные расчеты в водоподготовке паровых и водогрейных котлов", Издательство: "ТПУ", Томск, 2009 - (133 с.)

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=45148](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45148).

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 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
1	Программа утверждена	26.02.2024

Руководитель  
образовательной  
программы

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Маленков А.С.
Идентификатор	R3cd28c4c-MalenkovAS-de247da

А.С.  
Маленков