



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	Rd0ad64b2-5hindaTA-e12224c9

(подпись)

Т.А. Шиндина  
(расшифровка подписи)

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
*повышения квалификации*

<b>Наименование программы</b>	Современное технологическое оборудование в системах газопотребления
<b>Форма обучения</b>	очная
<b>Выдаваемый документ</b>	удостоверение о повышении квалификации
<b>Новая квалификация</b>	не присваивается
<b>Центр ДО</b>	Кафедра "Теоретических основ теплотехники им. М.П. Вукаловича"

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 ТОТ

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Назаренко М.П.
	Идентификатор	R82aec48f-NazarenkoMP-444db00

М.П.  
Назаренко

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бураков И.А.
	Идентификатор	R6e8dfb19-BurakovIA-87400e32

И.А. Бураков

Москва



## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**Цель:** формирование профессиональных компетенций слушателей в области технологического оборудования в системах газопотребления.

**Программа составлена в соответствии:**

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденным приказом Минобрнауки от 01.10.2015 г. № 1081, зарегистрированным в Минюсте России 30.10.2015 г. № 39559.

- с Профессиональным стандартом 16.150 «Специалист по проектированию систем газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) объектов капитального строительства», утвержденным приказом Минтруда 06.04.2021 г. № 212н, зарегистрированным в Минюсте России 30.04.2021 г. № 63355, уровень квалификации 7.

**Форма реализации:** обучение с применением ЭО и ДОТ.

**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 или среднее профессиональное 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
ПК-2: Способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	Знать: - основные методики расчета технологического оборудования в системах газопотребления; - принципы работы и конструктивные особенности различных типов технологического оборудования в системах газопотребления; - нормативные документы технологического оборудования в системах газопотребления.
	Уметь: - проводить расчеты параметров технологического оборудования по типовым методикам; - разрабатывать конструкторскую документацию; - анализировать результаты расчетов и проектирования.
	Владеть: - методиками расчета и проектирования; - навыками работы с нормативной документацией.
ПК-1: Способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	Знать: - основные технические характеристики энергообъектов; - типовые методики сбора исходных данных; - нормативные документы для проектирования энергообъектов и их элементов.
	Уметь: - анализировать и собирать исходные данные; - использовать соответствующие методы и инструменты анализа данных.
	Владеть: - навыками работы с информационными ресурсами; - навыками ведения документации.

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

16.150 «Специалист по проектированию систем газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) объектов капитального строительства»

ПК-1177/А/01.6/1  
способен осуществлять разработку рабочей документации системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) объектов капитального строительства

Трудовые действия:

- Разработка основного комплекта рабочих чертежей элементов системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления).

Умения:

- Выбирать необходимые требования к изготовлению и монтажу вспомогательных строительных конструкций в соответствии с нормативно-технической документацией и нормативными правовыми актами;  
- Применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов при составлении и оформлении рабочей документации системы газоснабжения;  
- Оценивать соответствие рабочей документации принятым проектным решениям проектной документации;  
- Читать чертежи графической части проектной документации системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления).

Знания:

- Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к разработке текстовой и графической частей рабочей документации системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);  
- Требования нормативно-технической документации к разработке эскизных и габаритных чертежей системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);  
- Правила конструирования элементов сетей газораспределения и газопотребления;  
- Система условных обозначений в проектировании системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);  
- Перечень нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления).

<p>ПК-1177/В/01.6/1 способен осуществлять выполнение расчетов для проектирования системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) объектов капитального строительства</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Расчет и подбор пропускной способности системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li> <li>- Анализ климатических и геологических особенностей района возведения проектируемого объекта;</li> <li>- Оформление инженерно-технических расчетов системы газоснабжения;</li> <li>- Формирование конструктивной схемы системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li> <li>- Выполнение инженерно-технических расчетов системы газоснабжения.</li> </ul>
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определять методику расчета системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета;</li> <li>- Определять конструктивные особенности, инженерно-геологические условия, нормативные значения характеристик физико-механических свойств грунтов и транспортируемой среды;</li> <li>- Применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию основных узловых соединений системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li> <li>- Выбирать наиболее эффективную конструктивную схему системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li> <li>- Определять необходимый перечень расчетов для проектирования системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления).</li> </ul>
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li> <li>- Виды и методики расчетов системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li> <li>- Правила оформления расчетов системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления).</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:

- 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	Современное технологическое оборудование в системах газопотребления	3	24	13	10	10		10			Нет		
1.1.	Теория горения	3	2	1	0,5	0,5		1					
1.10	Монтаж и наладка газовых систем. Нормативная документация / Промбезопасность	2	2	1		1							
1.11	Особенности монтажа и наладки технологического оборудования газоиспользующих устройств.	3	3	2		1							
1.12	Практика на	3	2	2				1					

.	стенде.											
1.13	Обслуживание и сервис. Нормативная документация / Регламентные работы	2	1			1	1					
1.14	Обслуживание и сервис. Рекомендации	2	0.5			0.5	1.5					
1.15	Обслуживание и сервис	2	0.5			0.5	1.5					
1.2.	Способы управления сжиганием	3.	2.	1	0.5	0.5	1					
1.3.	Обзор современного газового оборудования. Производители	1.	1			1	0.5					
1.4.	Обзор современного газового оборудования. Виды оборудования	1.	1			1	0.5					
1.5.	Описание принципов действия оборудования, особенности конструкций.	1.	1			1	0.5					
1.6.	Описание применения оборудования в газоиспользующих устройствах виды и схемы.	1.	1			1	0.5					
1.7.	Расчет и проектирование газовых систем. Нормативная документация ПБ / СП / СНИП / ГОСТ	3	3	2		1						
1.8.	Методики расчета	2	2	2								
1.9.	Практическая работа по расчету газовой системы.	3	2	2			1		Расчетное задание			
2	Итоговая аттестация	2.	0.				0.3	1.7				Итоговый зачет
	<b>ИТОГО:</b>	<b>36.0</b>	<b>24.3</b>	<b>13</b>	<b>1.0</b>	<b>10.0</b>	<b>0.3</b>	<b>11.7</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.	Современное технологическое оборудование в системах газопотребления	
1.1.	Теория горения	Физико-химические процессы, связанные с горением, условия возникновения и распространения пламени, механизм химических реакций, тепло- и массообмен в зоне горения, а также влияние различных факторов на эти процессы.
1.2.	Способы управления сжиганием	Методы контроля и оптимизации процесса горения для повышения эффективности, снижения вредных выбросов и обеспечения безопасности
1.3.	Обзор современного газового оборудования. Производители	Обзор основных производителей горелочного оборудования и арматуры. Информационный блок об мировых и отечественных лидеров в производстве горелочного оборудования и арматуры для газоиспользующих устройств. Основные «игроки» рынка. Исторические справка о развитии рынка. Описание модельного ряда производителей
1.4.	Обзор современного газового оборудования. Виды оборудования	Подробный обзор модельных рядов производителей. Описание видов и назначения оборудования используемых в составе устройств газопотребления. - Регулирующая арматура. - Запорная арматура. - Мультиблоки - Устройства безопасности. - Автоматика, контроль пламени
1.5.	Описание принципов действия оборудования, особенности конструкций.	Описание принципов действия оборудования, особенности конструкций. Преимущества и недостатки. Основы регулирования давления газа виды и способы реализации. Регулирование расхода газа виды и способы реализации.
1.6.	Описание применения оборудования в газоиспользующих устройствах виды и схемы.	Описание применения оборудования в газоиспользующих устройствах виды и схемы. Особенности производителей.
1.7.	Расчет и проектирование газовых систем. Нормативная документация ПБ / СП / СНИП / ГОСТ	Основы построения газовых систем для газоиспользующего оборудования. Типовые принципиальные схемы и состав газовых систем. Соответствие нормативной документации.
1.8.	Методики расчета	Описание методик расчета при построении газовых

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		систем, с учетом влияния скоростей потока и качества регулирования. Подбор арматуры.
1.9.	Практическая работа по расчету газовой системы.	Разработка и построение газовой системы на основании вводных данных. Получение практического опыта и понимания принципов расчета.
1.1 0.	Монтаж и наладка газовых систем. Нормативная документация / Промбезопасность	Монтаж и наладка технологического оборудования газоиспользующих устройств с учетом действующей нормативно технической документации и требований промышленной безопасности. Влияние регулирующих технологических устройств на работу друг друга в одной системе.
1.1 1.	Особенности монтажа и наладки технологического оборудования газоиспользующих устройств.	Распространенные ошибки и рекомендации.
1.1 2.	Практика на стенде.	Практическая работа по настройке технологического оборудования на стенде.
1.1 3.	Обслуживание и сервис. Нормативная документация / Регламентные работы	Обслуживание технологического оборудования газоиспользующих систем и требуемые регламентные работы в соответствии с Нормативной документацией и рекомендациями производителей. Виды работ. Периодичность.
1.1 4.	Обслуживание и сервис. Рекомендации	Практические рекомендации в первичной диагностике неисправного оборудования. Разбор типовых неисправностей и способы их устранения. Анализ предпосылок, приводящих к выходу оборудования из строя.
1.1 5.	Обслуживание и сервис	Практические работы по восстановлению работоспособности оборудования. Замена запасных частей, использование ремкомплектов на реальных образцах оборудования.

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:

*Не предусмотрено*

б) литература ЭБС и БД:

1. Голенда Л. С.- "Газовое оборудование объектов газораспределительной системы и газо-потребления : практ. пособие", Издательство: "ГИПК «ГАЗ-ИНСТИТУТ", Минск, 2016 - (200 с.)

<https://e.lanbook.com/book/311978>.

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	Бураков И.А.
Идентификатор	R6e8dfb19-BurakovIA-87400e32

И.А.  
Бураков