



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-ShindinaTA-e12224c9

(подпись)

Т.А. Шиндина  
(расшифровка подписи)

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
*профессиональной переподготовки*

<b>Наименование программы</b>	Проектирование и эксплуатация технологического оборудования систем газоснабжения
<b>Форма обучения</b>	очно-заочная
<b>Выдаваемый документ</b>	диплом о профессиональной переподготовке
<b>Новая квалификация</b>	не присваивается
<b>Центр ДО</b>	Филиал МЭИ в г. Смоленск, Центр подготовки и переподготовки "Энергетик"

Зам. директора ИДДО  
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Усманова Н.В.
	Идентификатор	R3b653adc-UsmanovaNatV-90b3fa4

(подпись)

Н.В.  
Усманова  
(расшифровка подписи)

Начальник ОДПО  
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крохин А.Г.
	Идентификатор	R6d4610d5-KrokhinAG-aa301f84

(подпись)

А.Г. Крохин  
(расшифровка подписи)

Руководитель Филиал  
МЭИ в г. Смоленск,  
ЦПП "Энергетик"  
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Максимкин В.Л.
	Идентификатор	R9e14050c-MaximkinVL-G14050C2

(подпись)

В.Л.  
Максимкин  
(расшифровка подписи)

Руководитель  
образовательной  
программы  
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Максимкин В.Л.
	Идентификатор	R9e14050c-MaximkinVL-G14050C2

(подпись)

В.Л.  
Максимкин  
(расшифровка подписи)

Москва

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**Цель:** профессиональная переподготовка путем формирования у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области проектирования и эксплуатации оборудования систем газоснабжения и газораспределения..

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

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденным приказом Минобрнауки от 09.08.2021 г. № 72807.09.2021 г. № 64910.

- 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 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 ее наличии. 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:** требования к уровню подготовки слушателя, необходимые для освоения программы: лица, желающие освоить дополнительную профессиональную программу, 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 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-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знать: - Основы и принципы работы информационных технологий и применять их для решения задач профессиональной деятельности.
	Уметь: - Пользоваться современными технологиями для решения задач профессиональной деятельности.
	Владеть: - Навыками применения современных технологий для решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	Знать: - Основную нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью.
	Уметь: - Работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью.
	Владеть: - Навыками работы с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью.
ОПК-7: Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Знать: - Основные показатели качества сырья и готовой продукции; - Современные методы организации службы контроля качества на предприятии; - Методы проведения испытаний и экспериментов, методики обработки результатов исследования.
	Уметь: - Осуществлять оценку параметров сырья и промежуточных продуктов технологического процесса, которые необходимо контролировать; - Осуществлять поиск «критических контрольных точек» технологического процесса.

	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Навыками экспериментального определения основных показателей качества сырья и готовой продукции;</li> <li>- Навыками проведения и обработки результатов исследования.</li> </ul>
ОПК-2: Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации.</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять программное обеспечение и средства автоматизации для решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Навыками применения программного обеспечения и средств автоматизации для решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul>
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью.</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять основные законы естественнонаучных и инженерных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью.</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Навыками естественнонаучных и инженерных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью.</li> </ul>

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»	

<p>ПК-1177/А/01.6/1 способен осуществлять разработку рабочей документации системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) объектов капитального строительства</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Разработка основного комплекта рабочих чертежей элементов системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li><li>- Проверка текстовой и графической части рабочей документации системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) на соответствие утвержденным проектным решениям проектной документации;</li><li>- Разработка эскизных и габаритных чертежей общих видов нетиповых изделий и газоиспользующего оборудования;</li><li>- Разработка чертежей вспомогательных строительных конструкций для установки и крепления элементов системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления).</li></ul>
---	--

	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Выбирать необходимые требования к изготовлению и монтажу вспомогательных строительных конструкций в соответствии с нормативно-технической документацией и нормативными правовыми актами;</li><li>- Выбирать алгоритм разработки и оформления комплекта рабочих чертежей в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов;</li><li>- Выбирать алгоритм разработки и оформления эскизных и габаритных чертежей в составе комплекта рабочей документации системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов;</li><li>- Выбирать способы и алгоритм работы в системе автоматизированного проектирования (далее – САПР) для оформления чертежей элементов системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) и составления локальных смет на основе спецификаций;</li><li>- Применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов при составлении и оформлении рабочей документации системы газоснабжения;</li><li>- Оценивать соответствие рабочей документации принятым проектным решениям проектной документации;</li><li>- Читать чертежи графической части проектной документации системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li><li>- Выбирать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на этапе жизненного цикла объектов капитального строительства.</li></ul>
--	--

	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Система стандартизации и технического регулирования в строительстве;</li><li>- Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к разработке текстовой и графической частей рабочей документации системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li><li>- Требования нормативно-технической документации к разработке эскизных и габаритных чертежей системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li><li>- Требования нормативно-технической документации к разработке чертежей вспомогательных строительных конструкций для установки и крепления элементов системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li><li>- Правила конструирования элементов сетей газораспределения и газопотребления;</li><li>- Функциональные возможности программных средств и системы автоматизации проектирования;</li><li>- Система условных обозначений в проектировании системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li><li>- Номенклатура применяемого оборудования, изделий и современных материалов;</li><li>- Перечень нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li><li>- Методики и процедуры системы менеджмента качества в строительстве;</li><li>- Требования к выполнению работ на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах;</li><li>- Современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования;</li><li>- Требования охраны труда.</li></ul>
--	--

<p>ПК-1177/А/03.6/1 способен осуществлять создание элементов системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) в качестве компонентов для информационной модели объектов капитального строительства</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Сбор исходных данных для создания элементов системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) в качестве компонентов для информационной модели;</li> <li>- Создание элементов системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) в качестве компонентов информационной модели;</li> <li>- Создание узлов и конструкций системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) в качестве компонентов информационной модели;</li> <li>- Доработка комплекта рабочих чертежей на основании детализированной информационной модели.</li> </ul>
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определять перечень необходимых исходных данных для создания системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) и ее элементов в качестве компонентов для информационной модели;</li> <li>- Выбирать алгоритм и способы создания системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) и типовых узлов в качестве компонентов для информационной модели в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов;</li> <li>- Определять необходимые требования к изготовлению и монтажу, контролю установки элементов системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) при создании компонентов информационной модели;</li> <li>- Заполнять необходимые свойства и атрибутивные данные компонентов информационной модели системы газоснабжения;</li> <li>- Выбирать алгоритм и способы работы при помощи программных средств в процессе информационного моделирования;</li> <li>- Читать чертежи графической части проектной документации;</li> <li>- Просматривать и извлекать данные информационных моделей, созданных смежными разработчиками и другими специалистами;</li> <li>- Выбирать способы и алгоритм работы в системах автоматизированного проектирования для создания и оформления чертежей элементов системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li> <li>- Выбирать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на этапе жизненного цикла объектов капитального строительства.</li> </ul>



	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Система стандартизации и технического регулирования в строительстве;</li><li>- Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к созданию системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) и ее элементов в качестве компонентов для информационной модели;</li><li>- Требования нормативно-технических документов к созданию типовых узлов системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) в качестве компонентов информационной модели;</li><li>- Функциональные возможности программного обеспечения для информационного моделирования объектов капитального строительства;</li><li>- Способы создания и представления компонентов информационной модели в соответствии с уровнем детализации геометрии и информации;</li><li>- Цели, задачи и принципы информационного моделирования (в рамках своей дисциплины);</li><li>- Методики создания компонентов информационных моделей;</li><li>- Форматы представления данных информационных моделей и их элементов;</li><li>- Требования охраны труда.</li></ul>
--	--

<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>- Конструирование основных узловых соединений системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li> <li>- Оформление инженерно-технических расчетов системы газоснабжения;</li> <li>- Передача исходных данных в сводную цифровую модель объектов капитального строительства;</li> <li>- Сбор нагрузок и воздействий для выполнения расчетов системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li> <li>- Формирование конструктивной схемы системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li> <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>- 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>- Выбирать алгоритм и способ работы в программных средствах для выполнения расчетов системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li><li>- Определять необходимый перечень расчетов для проектирования системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li><li>- Выбирать способы и алгоритмы работы в программных средствах для оформления расчетов;</li><li>- Использовать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на этапе жизненного цикла объектов капитального строительства;</li><li>- Использовать регламентированные форматы файлов для обмена данными информационной модели.</li></ul>
--	---

	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Система стандартизации и технического регулирования в строительстве;</li> <li>- Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li> <li>- Виды и правила работы в профессиональных компьютерных программных средствах для выполнения расчетов системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li> <li>- Виды и методики расчетов системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li> <li>- Требования к выполнению работ на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах;</li> <li>- Способы описания конструктивных особенностей, инженерно-геологические условия, нормативные значения характеристик физико-механических свойств грунтов;</li> <li>- Правила оформления расчетов системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li> <li>- Функциональные возможности программного обеспечения информационного моделирования объектов капитального строительства;</li> <li>- Современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li> <li>- Требования охраны труда.</li> </ul>
<p>ПК-1177/В/02.6/1 способен осуществлять разработку текстовой и графической частей проектной документации системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) объектов капитального строительства</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Разработка текстовой части проектной документации системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li> <li>- Разработка графической части проектной документации системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li> <li>- Конструирование узловых соединений, стыков и соединений элементов системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li> <li>- Подготовка исходных данных для разработки проектной документации системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления).</li> </ul>

	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Выбирать способы и алгоритм разработки и оформления чертежей системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li><li>- Определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li><li>- Выбирать методы и алгоритм конструирования узловых соединений, стыков и соединений элементов системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li><li>- Выбирать способы и алгоритмы оформления текстовой части проектной документации системы газоснабжения, в том числе в специализированных программных средствах;</li><li>- Выбирать способы и алгоритмы работы в САПР для оформления чертежей элементов системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li><li>- Анализировать и выбирать необходимые данные сводной цифровой модели объектов капитального строительства при разработке текстовой и графической частей проектной документации системы газоснабжения.</li></ul>
--	---

	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к выполнению текстовой и графической частей проектной документации системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li> <li>- Система условных обозначений в проектировании системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li> <li>- Правила работы в САПР для оформления чертежей элементов системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li> <li>- Функциональные возможности программного обеспечения информационного моделирования объектов капитального строительства;</li> <li>- Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к изготовлению и монтажу системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li> <li>- Методы и правила конструирования узловых соединений, стыков и соединений элементов системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) в специализированных программных средствах;</li> <li>- Правила и порядок подготовки исходных данных для разработки комплекта рабочей документации системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li> <li>- Современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления);</li> <li>- Требования к выполнению работ на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах;</li> <li>- Требования охраны труда.</li> </ul>
--	---

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

В результате освоения дополнительной образовательной программы «*Проектирование и эксплуатация технологического оборудования систем газоснабжения*» слушатель должен быть готов к области профессиональной деятельности, объектам и задачам.

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

- Область профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение по программе профессиональной переподготовки, включает совокупность средств, способов и методов деятельности, направленных на проектирование оборудования систем газоснабжения и газораспределения..

- В результате освоения дополнительной образовательной программы профессиональной переподготовки «Проектирование и эксплуатация технологического оборудования систем газоснабжения» слушатель должен обладать способностями к выполнению нового вида деятельности в сфере «Газоснабжение и газораспределения»..

**Объектами** профессиональной деятельности являются:

- Объектами профессиональной деятельности являются: процессы проектирования систем газоснабжения и газораспределения; основы энерго- и ресурсосбережения в области газоснабжения; проектирование и эксплуатация технологического оборудования газовой отрасли..

Выпускник программы должен уметь решать профессиональные **задачи** по видам профдеятельности:

*проектно-конструкторский:*

- профессиональные задачи в соответствии с проектно-конструкторской профессиональной деятельностью.

*организационно-управленческий:*

- профессиональные задачи в соответствии с организационно-управленческой профессиональной деятельностью.

В результате освоения дополнительной образовательной программы слушатель должен обладать способностями к выполнению **нового вида деятельности** соответствующего присваиваемой **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:

- **30** зачетных единиц;

**1080** 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	⌘	Контактная работа, ак. ч	○	○	Форма аттестации
---	--------------	---	--------------------------	---	---	------------------

	дисциплин (модулей)												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	
			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	Основы нефтегазового дела	1 1 0	58	56			2	52			Зачет с оценкой		
1.1.	Мировая энергетика. Роль и место РФ на мировом энергетическом рынке	1 2	4	4				8					
1.2.	Состав и свойства нефти и продуктов ее переработки. Происхождение нефти	2 0	12	12				8					
1.3.	Основы геологии	1 6	8	8				8					
1.4.	Особенности добычи нефти и газа	1 8	10	10				8					
1.5.	Подготовка газа и нефти к транспортировке	2 0	10	10				10					
1.6.	Основы переработки нефти и газа	2 4	14	12			2	10					
2	Основы гидравлики	1 1 0	58	56			2	52			Зачет с оценкой		
2.1.	Основные понятия механики жидкости и газа. Гидростатика. Основное уравнение гидростатики	2 2	12	12				10					
2.2.	Основные понятия и определения кинематики жидкости. Уравнение Бернулли для	2 2	12	12				10					



	элементарной струйки идеальной жидкости. Закон постоянства расхода										
2.3.	Дифференциальные уравнения установившегося движения идеальной жидкости	1 2	6	6			6				
2.4.	Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Критические числа Рейнольдса. Теория ламинарного движения.	1 4	6	6			8				
2.5.	Гидравлические потери. Потери напора по длине и местные гидравлические потери	2 2	12	12			10				
2.6.	Гидравлический расчет простых трубопроводов. Последовательное и параллельное соединение	1 8	10	8		2	8				
3	Газопотребление и основы сжигания газа	1 0 3	58	56		2	45			Экзамен	
3.1.	Трубы и их соединения. Стальные и полиэтиленовые трубы для прокладки газопроводов. Сортамент и условное обозначение труб. Технические условия труб. Сравнительные характеристики труб из стали и полиэтилена	2 0	12	12			8				
3.2.	Соединительные и фасонные части. Уплотнительные материалы. Арматура. Задвижки, краны,	2 0	12	12			8				

	затворы, вентили										
3.3.	Подземные и наземные газопроводы. Требования к прокладке. Переход газопроводов через естественные и искусственные препятствия	1 3	8	8				5			
3.4.	Методы сжигания. Требования, предъявляемые к горелкам. Классификация газовых горелок. Стабилизация пламени.	1 4	6	6				8			
3.5.	Газовые плиты. Газовые проточные водонагреватели. Газовые емкостные водонагреватели. Отопительное оборудование	2 0	12	12				8			
3.6.	Дымоудаление. Отвод продуктов сгорания. Естественная и искусственная тяга	1 6	8	6			2	8			
4	Теория и методы защиты от коррозии объектов газоснабжения	7 4	40	38			2	34		Зачет с оценкой	
4.1.	Химия металлов	8	4	4				4			
4.2.	Химическая коррозия металлов	1 4	8	8				6			
4.3.	Электрохимическая коррозия металлов	1 4	8	8				6			
4.4.	Теоретические основы защиты от коррозии	1 0	4	4				6			
4.5.	Электрохимическая защита металлических конструкций от коррозии	1 4	8	8				6			
4.6.	Коррозия объектов газоснабжения	1 4	8	6			2	6			
5	Проектирование и эксплуатация технологического оборудования	1 0 3	58	56			2	45		Экзамен	
5.1.	Основы	2	12	12				8			

	методологии проектирования оборудования. Основные принципы оптимального проектирования оборудования. ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов. Основные стадии разработки конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов	0									
5.2.	Расчет оболочек. Безмоментная теория оболочек вращения. Изгиб цилиндрической оболочки при симметричном нагружении	2 0	12	12			8				
5.3.	Определение оптимальных размеров цилиндрического сосуда с плоским дном	1 1	6	6			5				
5.4.	Определение толщины стенки тонкостенного цилиндрического аппарата, находящегося под внутренним давлением. Укрепление отверстий в оболочках. Расчет укрепления отверстий в аппаратах	1 5	7	7			8				
5.5.	Предохранительная арматура, ее классификация. Расчет предохранительного клапана. Рекомендации по выбору	1 5	7	7			8				

	предохранительных устройств											
5.6.	Прочностные расчеты трубопроводов	2 2	14	12			2	8				
6	Газоснабжение и газораспределение	1 0 3	58	56			2	45		Экзамен		
6.1.	Добыча газа. Газовые хранилища. Основные определения	1 8	10	10				8				
6.2.	Структура и основные элементы газораспределительных систем. Классификация газопроводов (по давлению, по размещению и пр.). Схемы газоснабжения населенных пунктов	1 8	10	10				8				
6.3.	Основные определения. Классификация ГРС. Назначение ГРС. Структурная и пневматическая схема ГРС. Оборудование, входящее в ГРС и его назначение	2 6	14	14				12				
6.4.	Классификация ПРГ. Назначение ПРГ. Структурная и пневматическая схема ПРГ. Оборудование, входящее в ПРГ и его назначение	2 6	14	14				12	Расчетное задание			
6.5.	Основные свойства природного газа, СУГ	1 5	10	8			2	5				
7	Проектирование систем газоснабжения	1 1 0	58	56			2	52		Зачет с оценкой		
7.1.	Классификация потребителей газа. Определение годовых расходов теплоты. Нормы расхода газа на	2 2	12	12				10				

	коммунально-бытовые нужды. Расчет годового потребления газа городом											
7.2.	Потребление газа в квартирах. Потребление газа на предприятиях бытового обслуживания. Потребление газа в учреждениях здравоохранения. Расчет годового расхода газа для хлебозаводов и пекарен. Расход газа на отопление, вентиляцию и централизованное горячее водоснабжение жилых и общественных зданий. Неравномерность потребления газа (сезонная, суточная, часовая)	2 2	12	12			10			Расчетное задание		
7.3.	Методы компенсации неравномерности газа. Определение часовых расходов газа	1 2	6	6			6					
7.4.	Выбор схемы газораспределительного газопровода низкого давления. Определение оптимального числа ПРГ	1 6	8	8			8					
7.5.	Расчет кольцевой сети низкого давления. Гидравлический расчет сети высокого давления	2 2	12	12			10					
7.6.	Гидравлический расчет внутридомового и внутридворового газопровода. Расчет аварийных режимов	1 6	8	6		2	8					

8	Автоматизированное конструирование технологического оборудования для транспортирования и переработки газа	1 1 2	58	56			2	54		Экзамен	
8.1.	Основы проектирования технологического оборудования для транспортирования и переработки газа. Введение в дисциплину	1 6	8	8				8			
8.2.	Знакомство с возможностями графических редакторов. Построение геометрических примитивов	1 6	8	8				8			
8.3.	Общие правила оформления документов при конструировании оборудования для транспортирования и переработки газа	1 6	8	8				8			
8.4.	Оформление конструкторских документов при помощи прикладных компьютерных программ	1 6	8	8				8			
8.5.	Оформление конструкторских документов. Работа с библиотеками	1 6	8	8				8			
8.6.	Построение сборочного чертежа на основе трехмерной сборки	1 6	8	8				8			
8.7.	Тестирование защиты	1 6	10	8			2	6			
9	Контроль качества продукции нефтегазопереработки	1 1 2	58	56			2	54		Экзамен	
9.1.	Организация контроля на предприятиях промышленности. Основные цели и	6	2	2				4			

	задачи контроля											
9.2.	Методы анализа качества сырья, полуфабрикатов и продукции НПП. Приборы для определения качества	3 4	18	18				16				
9.3.	Нормативная и техническая документация. Схемы теххимического контроля на предприятии	1 8	10	10				8				
9.4.	Производственно-технологический контроль	3 2	16	16				16		Расчет ное задан ие		
9.5.	Документы учёта производства, их заполнение. Учёт сырья, готовой продукции и отходов производства	2 2	12	10			2	10				
10	Энерго- и ресурсосберегающие технологии в газовой отрасли	1 1 2	58	56			2	54			Экзамен	
10.1	Роль государства в энерго- и ресурсосбережении	1 9	10	10				9				
10.2	Особенности энерго- и ресурсосбережения в некоторых отраслях промышленности	1 7	8	8				9				
10.3	Информационные системы	1 7	8	8				9				
10.4	Энергоемкость химических производств	1 9	10	10				9		Расчет ное задан ие		
10.5	Окружающая среда как система	1 9	10	10				9				
10.6	Основные принципы создания безотходных производств	2 1	12	10			2	9				
11	Итоговая аттестация	3 1	8	4			4	23				Итоговый аттестационный экзамен
	<b>ИТОГО:</b>	<b>1 0</b>	<b>57 0</b>	<b>54 6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>51 0</b>	<b>0</b>			

		8									
		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.	Основы нефтегазового дела	
1.1.	Мировая энергетика. Роль и место РФ на мировом энергетическом рынке	Основные представления о месторождениях нефти и газа. Экологические аспекты деятельности предприятий нефтегазового комплекса.
1.2.	Состав и свойства нефти и продуктов ее переработки. Происхождение нефти	Химия нефти и газа. Общее представление об углеводородах.
1.3.	Основы геологии	Разведочная геофизика. Поиск месторождений углеводородов.
1.4.	Особенности добычи нефти и газа	Эксплуатация нефтяных и газовых скважин.
1.5.	Подготовка газа и нефти к транспортировке	Системы сбора и подготовки нефти и газа.
1.6.	Основы переработки нефти и газа	Переработка газа. Газохимия. Переработка нефти.
2.	Основы гидравлики	
2.1.	Основные понятия механики жидкости и газа. Гидростатика. Основное уравнение гидростатики	Основные понятия механики жидкости и газа. Основные свойства и параметры жидкостей и газов. Гидростатика. Силы, действующие на жидкость. Относительный покой жидкости. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (уравнение Эйлера). Основное уравнение гидростатики.
2.2.	Основные понятия и определения кинематики жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Закон постоянства расхода	Основные понятия и определения кинематики жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Различные виды записи уравнения Бернулли. Закон постоянства расхода (уравнение неразрывности) для потока реальной жидкости. Приложение уравнения Бернулли: пьезометр, трубка Пито, расходомер Вентури.
2.3.	Дифференциальные уравнения установившегося	Дифференциальные уравнения установившегося движения идеальной жидкости Л. Эйлера. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Коэффициент



№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
	движения идеальной жидкости	неравномерности распределения скоростей. Гидравлические потери. Местные сопротивления. Потери напора при внезапном расширении потока жидкости. Местные сопротивления при изменении сечения, изгибе.
2.4.	Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Критические числа Рейнольдса. Теория ламинарного движения.	Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Критические числа Рейнольдса. Теория ламинарного движения. Закон Пуазейля. Участок гидродинамической стабилизации. Турбулентное течение. Гидравлические потери при турбулентном течении.
2.5.	Гидравлические потери. Потери напора по длине и местные гидравлические потери	Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке, под уровень, через внешний цилиндрический насадок, через коноидальный насадок (сопло), через диффузорный насадок. Истечение жидкости при переменном напоре (опорожнение сосуда). Гидравлический удар. Кавитационные явления.
2.6.	Гидравлический расчет простых трубопроводов. Последовательное и параллельное соединение	Гидравлический расчет простых трубопроводов. Последовательное и параллельное соединение. Трубопроводы с насосной подачей. Насосы, классификации. Газовая динамика Сжимаемость газов при больших скоростях движения. Основные уравнения одномерного движения газов. Скорость распространения звука. Газодинамические функции. Слабые и сильные возмущения в газовой среде. Распространение возмущений в газовой среде. Сужающиеся и расширяющиеся каналы. Изменение параметров газа в скачках. Дозвуковое и сверхзвуковое движение газов.
3.	Газопотребление и основы сжигания газа	
3.1.	Трубы и их соединения. Стальные и полиэтиленовые трубы для прокладки газопроводов. Сортамент и условное обозначение труб. Технические условия труб. Сравнительные характеристики труб из стали и полиэтилена	Стальные и полиэтиленовые трубы для прокладки газопроводов. Сортамент и условное обозначение труб. Технические условия труб. Сравнительные характеристики труб из стали и полиэтилена.
3.2.	Соединительные и фасонные части. Уплотнительные	Соединительные и фасонные части. Уплотнительные материалы. Арматура. Задвижки, краны, затворы, вентили.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
	материалы. Арматура. Задвижки, краны, затворы, вентили	
3.3.	Подземные и наземные газопроводы. Требования к прокладке. Переход газопроводов через естественные и искусственные препятствия	Подземные и наземные газопроводы. Требования к прокладке. Переход газопроводов через естественные и искусственные препятствия.
3.4.	Методы сжигания. Требования, предъявляемые к горелкам. Классификация газовых горелок. Стабилизация пламени.	Методы сжигания. Требования, предъявляемые к горелкам. Классификация газовых горелок. Стабилизация пламени.
3.5.	Газовые плиты. Газовые проточные водонагреватели. Газовые емкостные водонагреватели. Отопительное оборудование	Газовые плиты. Газовые проточные водонагреватели. Газовые емкостные водонагреватели. Отопительное оборудование.
3.6.	Дымоудаление. Отвод продуктов сгорания. Естественная и искусственная тяга	Дымоудаление. Отвод продуктов сгорания. Естественная и искусственная тяга.
4.	Теория и методы защиты от коррозии объектов газоснабжения	
4.1.	Химия металлов	Химия металлов. Введение. Основы учения о коррозии металлов.
4.2.	Химическая коррозия металлов	Химическая коррозия металлов.
4.3.	Электрохимическая коррозия металлов	Электрохимическая коррозия металлов. Местная коррозия.
4.4.	Теоретические основы защиты от коррозии	Влияние механических факторов на коррозионную стойкость материалов. Теоретические основы защиты от коррозии.
4.5.	Электрохимическая защита металлических конструкций от коррозии	Электрохимическая защита металлических конструкций от коррозии.
4.6.	Коррозия объектов газоснабжения	Коррозия объектов газоснабжения.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
5.	Проектирование и эксплуатация технологического оборудования	
5.1.	Основы методологии проектирования оборудования. Основные принципы оптимального проектирования оборудования. ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов. Основные стадии разработки конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов	Основы методологии проектирования оборудования. Основные принципы оптимального проектирования оборудования. ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов. Основные стадии разработки конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов. Общие принципы проектирования технологического оборудования.
5.2.	Расчет оболочек. Безмоментная теория оболочек вращения. Изгиб цилиндрической оболочки при симметричном нагружении	Расчет оболочек. Безмоментная теория оболочек вращения. Изгиб цилиндрической оболочки при симметричном нагружении.
5.3.	Определение оптимальных размеров цилиндрического сосуда с плоским днищем	Определение оптимальных размеров цилиндрического сосуда с плоским днищем.
5.4.	Определение толщины стенки тонкостенного цилиндрического аппарата, находящегося под внутренним давлением. Укрепление отверстий в оболочках. Расчет укрепления отверстий в аппаратах	Определение толщины стенки тонкостенного цилиндрического аппарата, находящегося под внутренним давлением. Укрепление отверстий в оболочках. Расчет укрепления отверстий в аппаратах.
5.5.	Предохранительная арматура, ее классификация. Расчет предохранительного клапана. Рекомендации по выбору предохранительных	Фланцевые соединения. Определение конструктивных размеров фланцев. Предохранительная арматура, ее классификация. Расчет предохранительного клапана. Рекомендации по выбору предохранительных устройств.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
	устройств	
5.6.	Прочностные расчеты трубопроводов	Прочностные расчеты трубопроводов.
6.	Газоснабжение и газораспределение	
6.1.	Добыча газа. Газовые хранилища. Основные определения	Добыча газа. Газовые хранилища. Основные определения.
6.2.	Структура и основные элементы газораспределительных систем. Классификация газопроводов (по давлению, по размещению и пр.). Схемы газоснабжения населенных пунктов	Структура и основные элементы газораспределительных систем. Классификация газопроводов (по давлению, по размещению и пр.). Схемы газоснабжения населенных пунктов.
6.3.	Основные определения. Классификация ГРС. Назначение ГРС. Структурная и пневматическая схема ГРС. Оборудование, входящее в ГРС и его назначение	Основные определения. Классификация ГРС. Назначение ГРС. Структурная и пневматическая схема ГРС. Оборудование, входящее в ГРС и его назначение.
6.4.	Классификация ПРГ. Назначение ПРГ. Структурная и пневматическая схема ПРГ. Оборудование, входящее в ПРГ и его назначение	Основные определения. Классификация ПРГ. Назначение ПРГ. Структурная и пневматическая схема ПРГ. Оборудование, входящее в ПРГ и его назначение.
6.5.	Основные свойства природного газа, СУГ	Основные свойства природного газа, СУГ.
7.	Проектирование систем газоснабжения	
7.1.	Классификация потребителей газа. Определение годовых расходов теплоты. Нормы расхода газа на коммунально-бытовые нужды. Расчет годового потребления газа городом	Классификация потребителей газа. Определение годовых расходов теплоты. Нормы расхода газа на коммунально-бытовые нужды. Расчет годового потребления газа городом.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
7.2.	Потребление газа в квартирах. Потребление газа на предприятиях бытового обслуживания. Потребление газа в учреждениях здравоохранения. Расчет годового расхода газа для хлебозаводов и пекарен. Расход газа на отопление, вентиляцию и централизованное горячее водоснабжение жилых и общественных зданий. Неравномерность потребления газа (сезонная, суточная, часовая)	Потребление газа в квартирах. Потребление газа на предприятиях бытового обслуживания. Потребление газа в учреждениях здравоохранения. Расчет годового расхода газа для хлебозаводов и пекарен. Расход газа на отопление, вентиляцию и централизованное горячее водоснабжение жилых и общественных зданий. Неравномерность потребления газа (сезонная, суточная, часовая).
7.3.	Методы компенсации неравномерности газа. Определение часовых расходов газа	Методы компенсации неравномерности газа. Определение часовых расходов газа.
7.4.	Выбор схемы газораспределительного газопровода низкого давления. Определение оптимального числа ПРГ	Выбор схемы газораспределительного газопровода низкого давления. Определение оптимального числа ПРГ.
7.5.	Расчет кольцевой сети низкого давления. Гидравлический расчет сети высокого давления	Расчет кольцевой сети низкого давления. Гидравлический расчет сети высокого давления.
7.6.	Гидравлический расчет внутридомового и внутридворового газопровода. Расчет аварийных режимов	Гидравлический расчет внутридомового и внутридворового газопровода. Расчет аварийных режимов.
8.	Автоматизированное конструирование технологического оборудования для транспор-тирования и переработки газа	
8.1.	Основы проектирования технологического оборудования для транспортирования и переработки газа.	Основы проектирования технологического оборудования для транспортирования и переработки газа.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
	Введение в дисциплину	
8.2.	Знакомство с возможностями графических редакторов. Построение геометрических примитивов	Графические редакторы. Знакомство с возможностями графических редакторов. Построение геометрических примитивов
8.3.	Общие правила оформления документов при конструировании оборудования для транспортирования и переработки газа	Общие правила оформления документов при конструировании оборудования для транспортирования и переработки газа.
8.4.	Оформление конструкторских документов при помощи прикладных компьютерных программ	Конструкторская документация. Оформление конструкторских документов при помощи прикладных компьютерных программ.
8.5.	Оформление конструкторских документов. Работа с библиотеками	Оформление конструкторских документов. Библиотеки. Работа с библиотеками
8.6.	Построение сборочного чертежа на основе трехмерной сборки	Сборочный чертеж. Построение сборочного чертежа на основе трехмерной сборки.
8.7.	Тестирование защиты	Тестирование защиты.
9.	Контроль качества продукции нефтегазопереработки	
9.1.	Организация контроля на предприятиях промышленности. Основные цели и задачи контроля	Организация контроля на предприятиях промышленности. Основные цели и задачи контроля.
9.2.	Методы анализа качества сырья, полуфабрикатов и продукции НПП. Приборы для определения качества	Приборы для определения качества сырья, полуфабрикатов и продукции НПП. Методы анализа качества сырья, полуфабрикатов и продукции НПП.
9.3.	Нормативная и техническая документация. Схемы теххимического контроля на предприятии	Отбор проб и подготовка проб для теххимического контроля. Техника выполнения работ по контролю качества. Нормативная и техническая документация. Обязательный комплект документов для выработки продукции.
9.4.	Производственно-	Производственно - технологический контроль. Задачи

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
	технологический контроль	производственно-технологической лаборатории, основные функции и структура лаборатории.
9.5.	Документы учёта производства, их заполнение. Учёт сырья, готовой продукции и отходов производства	Документы учёта производства, их заполнение. Учёт сырья, готовой продукции и отходов производства.
10.	Энерго- и ресурсосберегающие технологии в газовой отрасли	
10.1.	Роль государства в энерго- и ресурсосбережении	Роль государства в энерго- и ресурсосбережении.
10.2.	Особенности энерго- и ресурсосбережения в некоторых отраслях промышленности	Особенности энерго- и ресурсосбережения в некоторых отраслях промышленности.
10.3.	Информационные системы	Информационные системы.
10.4.	Энергоемкость химических производств	Энергоемкость химических производств.
10.5.	Окружающая среда как система	Окружающая среда как система.
10.6.	Основные принципы создания безотходных производств	Основные принципы создания безотходных производств.

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 *итогового аттестационного 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. Замалеев, З. Х. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие по направлению 270800 "Строительство" (профили "Промышленное и гражданское строительство", "Водоснабжение и водоотведение") / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов . – СПб. : Лань-Пресс, 2014 . – 352 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-1531-1 .;

2. Идельчик, И. Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям / И. Е. Идельчик . – 2-е изд., перераб. и доп . – М. : Машиностроение, 1975 . – 559 с.;

3. Ионин, А. А. Газоснабжение : учебник / А. А. Ионин . – 5-е изд., стереотип . – СПб. : Лань-Пресс, 2012 . – 448 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-1286-0 ..

б) литература ЭБС и БД:

*Не предусмотрено*

в) используемые ЭБС:



1. Научная электронная библиотека  
<https://elibrary.ru/>;
2. ЭБС Лань  
<https://e.lanbook.com/>;
3. ЭБС "Университетская библиотека онлайн"  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red).

### 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 актуализирована и утверждена	20.02.2023

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность)

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Максимкин В.Л.
Идентификатор	R9e14050c-MaximkinVL-G14050C2

(подпись)

В.Л.  
Максимкин

(расшифровка  
подписи)