



Министерство науки  
и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»  
Институт дистанционного  
и дополнительного образования



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ИДДО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шиндина Т.А.
	Идентификатор	Rd0ad64b2-5hindinaTA-e12224c9

(подпись)

Т.А. Шиндина  
(расшифровка подписи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
*повышения квалификации*

Наименование программы	Эксплуатация систем теплоснабжения
Форма обучения	очно-заочная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	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	Петин С.Н.
	Идентификатор	R6f0dee6c-PetinSN-eb3bc6a8

С.Н. Петин

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 формирования у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области эксплуатации систем теплоснабжения..

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

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденным приказом Минобрнауки от 28.02.2018 г. № 14322.03.2018 г. № 50480.

- с Профессиональным стандартом 16.005 «Специалист по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе», утвержденным приказом Минтруда 07.04.2014 г. № 192н, зарегистрированным в Минюсте России 15.05.2014 г. № 32278, уровень квалификации 6.

- с Профессиональным стандартом 16.012 «Специалист по эксплуатации котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве», утвержденным приказом Минтруда 11.04.2014 г. № 237н, зарегистрированным в Минюсте России 21.05.2014 г. № 32374, уровень квалификации 6.

- с Профессиональным стандартом 16.014 «Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей», утвержденным приказом Минтруда 11.04.2014 г. № 246н, зарегистрированным в Минюсте России 27.05.2014 г. № 32444, уровень квалификации 6.

- с Профессиональным стандартом 16.063 «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения», утвержденным приказом Минтруда 15.09.2015 г. № 640н, зарегистрированным в Минюсте России 01.10.2015 г. № 39084, уровень квалификации 6.

**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:** 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-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Знать: - - основные понятия и методы теории вероятности, математической статистики, функций комплексных переменных и численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений; - физические явления и законы механики, электротехники, теплотехники, оптики и ядерной физики и их математическое описание; - основные принципы охраны окружающей среды и методы рационального природопользования; - содержание и способы использования компьютерных и информационных технологий..
	Уметь: - - применять методы математического анализа при решении инженерных задач; - выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простые технические расчеты; - использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений..
	Владеть: - - инструментарием для решения математических, физических и химических задач в своей предметной области; - методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах; - информацией о назначении и областях применения основных веществ и их соединений..
ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и	Знать: - - Основы гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем; - Основы термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей; - Основы теплообмена в теплотехнических установках..

экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- - Демонстрировать понимание основных законов движения жидкости и газа;</li> <li>- Демонстрировать понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений;</li> <li>- Демонстрировать понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы..</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- - Исползованием знаний теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем..</li> </ul>
ОПК-4: Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- - Области применения, свойства, характеристики и методы исследования конструкционных материалов;</li> <li>- Основные правила построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов..</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- - Выполнять эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования;</li> <li>- Выполнять расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы..</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- - Выбором конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности;</li> <li>- Знаниями основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике..</li> </ul>
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Процедуры системного анализа, включающего методики проведения исследования и организацию процесса принятия решения.</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценить повышение эффективности процедур анализа проблем и принятия решений.</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- алгоритмом принятия решения, методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них, методиками постановки целей и определения способов ее достижения..</li> </ul>
УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности личностно-профессионального развития; психологические основы самосовершенствования и саморазвития..</li> </ul>

саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать принципы активизации обучения; оценивать потребность в обучении; классифицировать методы обучения персонала..</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования алгоритмов оценки модели систематического (непрерывного) обучения персонала; построения основных этапов деловой оценки при текущей и периодической аттестации персонала организации, проектирования межличностных, групповых и организационных коммуникаций на основе современных технологий управления персоналом..</li> </ul>
УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности личностно-профессионального развития; психологические основы самосовершенствования и саморазвития.</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать принципы активизации обучения; оценивать потребность в обучении; классифицировать методы обучения персонала..</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования алгоритмов оценки модели систематического (непрерывного) обучения персонала; построения основных этапов деловой оценки при текущей и периодической аттестации персонала организации, проектирования межличностных, групповых и организационных коммуникаций на основе современных технологий управления персоналом..</li> </ul>
ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы анализа информации (качественный и количественный); - источники получения информации и её основные свойства; - номенклатуру нормативных документов в области профессиональной деятельности; - поисковые системы и основные приёмы поиска информации; - программные средства подготовки и обработки информации..</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить информацию в соответствии с поставленной задачей, в том числе с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; - обрабатывать и представлять информацию в требуемом формате с использованием компьютерных и сетевых технологий; - проводить анализ информации по заданным критериям и обосновывать достоверность результатов анализа..</li> </ul>

	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- - решением задач и реализацией алгоритмов с использованием программных средств;</li> <li>- средствами информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации..</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
<b>16.005 «Специалист по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе»</b>	
ПК-62/В/01.6/1 способен планировать и контролировать деятельность по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определение видов и номенклатуры текущих и перспективных объемов работ в котельной;</li> <li>- Планирование работ по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту котельной, работающей на твердом топливе;</li> <li>- Контроль проведения технического освидетельствования котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования и инженерных систем котельной;</li> <li>- Проверка хранения технической документации на котлоагрегаты, котельное и вспомогательное оборудование и инструкций заводов-изготовителей, относящихся к их монтажу и эксплуатации;</li> <li>- Проверка правильности ведения технической и эксплуатационной документации;</li> <li>- Осуществление приемки котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, КИПиА и трубопроводов котельной после капитального ремонта и монтажа;</li> <li>- Проведение обследования котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования совместно с органами Ростехнадзора и организация выполнения их предписаний.</li> </ul>
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Разрабатывать мероприятия по предупреждению и устранению нарушений, возникающих в процессе эксплуатации котельной;</li> <li>- Применять современные программные средства разработки технической, технологической и иной документации;</li> <li>- Оценивать соответствие режима выработки теплоносителя требованиям технической и эксплуатационной документации.</li> </ul>

	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основы стратегического, текущего и оперативного планирования;</li> <li>- Передовой отечественный и мировой опыт в отрасли теплоснабжения и эксплуатации котельных, работающих на твердом топливе;</li> <li>- Современные средства вычислительной техники, коммуникации и связи;</li> <li>- Устав предприятия водоснабжения и водоотведения.</li> </ul>
<p>ПК-62/В/02.6/1 способен обеспечивать организацию технического и материального обеспечения эксплуатации котельной, работающей на твердом топливе</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определение потребностей в обновлении технологического и вспомогательного оборудования котельной, работающей на твердом топливе;</li> <li>- Организация оперативного контроля расхода топлива, электроэнергии и расходных материалов;</li> <li>- Проведение паспортизации и инвентаризации эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений котельной, работающей на твердом топливе;</li> <li>- Подготовка и осуществление мероприятий по освоению проектных мощностей котлоагрегатов, работающих на твердом топливе;</li> <li>- Обеспечение ввода в эксплуатацию нового оборудования систем комплексной механизации и автоматизации технологических процессов.</li> </ul> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации котлов на твердом топливе;</li> <li>- Оценивать направления развития сферы отечественного теплоснабжения;</li> <li>- Применять знания в области электротехники, теплотехники, гидравлики и механики для подготовки предложений по совершенствованию оборудования, средств автоматизации и механизации в котельной;</li> <li>- Осуществлять творческий поиск решения проблем, возникающих в процессе организации и осуществления процессов эксплуатации котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, КИПиА, трубопроводов, инженерных сетей, зданий и сооружений котельной.</li> </ul>

	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Порядок заключения и исполнения гражданско-правовых договоров;</li> <li>- Современные информационные технологии;</li> <li>- Современные энергосберегающие технологии;</li> <li>- Передовой отечественный и мировой опыт в отрасли теплоснабжения и эксплуатации котельных, работающих на твердом топливе.</li> </ul>
<p>16.012 «Специалист по эксплуатации котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве»</p>	
<p>ПК-76/В/01.6/1 способен планировать и контролировать деятельность персонала по эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе и электронагреве</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Разработка планов текущих и перспективных объемов работ по эксплуатации котельной, работающей на газообразном, жидком топливе и электронагреве;</li> <li>- Рассмотрение и утверждение ежемесячных планов-графиков проведения работ по снижению потерь тепловой энергии, рациональному использованию топливно-энергетических ресурсов и сокращению простоев котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования в ремонте;</li> <li>- Контроль проведения технического освидетельствования котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, инженерных систем котельной;</li> <li>- Контроль хранения технической документации на котлоагрегаты, котельное и вспомогательное оборудование, относящихся к их монтажу и эксплуатации инструкций заводов-изготовителей.</li> </ul> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Оценивать направления развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере теплоснабжения;</li> <li>- Разрабатывать мероприятия по предупреждению и устранению нарушений, возникающих в процессе эксплуатации котельной;</li> <li>- Применять современные программные средства;</li> <li>- Осуществлять экспертизу технической документации;</li> <li>- Вырабатывать варианты организации технических и технологических решений по эксплуатации котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве, оценивать результаты их реализации.</li> </ul>

	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основы стратегического, текущего и оперативного планирования;</li> <li>- Передовой отечественный и мировой опыт в отрасли теплоснабжения и эксплуатации котельных;</li> <li>- Современные информационные технологии;</li> <li>- Правила составления, хранения и учета исполнительной документации;</li> <li>- Устав предприятия теплоснабжения.</li> </ul>
<p>ПК-76/В/02.6/1 способен организовывать техническое и материальное обеспечение эксплуатации котельной, работающей на газообразном, жидком топливе и электронагреве</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определение потребностей в обновлении технологического и вспомогательного оборудования котельной, работающей на газообразном, жидком топливе и электронагреве;</li> <li>- Организация оперативного контроля расхода топлива, материалов и электроэнергии;</li> <li>- Организация обновления котлоагрегатов, вспомогательного оборудования, КИПиА, трубопроводов, инженерных сетей;</li> <li>- Обеспечение ввода в эксплуатацию нового оборудования, систем комплексной механизации и автоматизации технологических процессов;</li> <li>- Приемка котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, КИПиА и трубопроводов после капитального ремонта и монтажа;</li> <li>- Организация поддержания надлежащего санитарного состояния территории котельной и прилегающей территории.</li> </ul>
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации котельной;</li> <li>- Применять современные программные средства;</li> <li>- Вырабатывать варианты организации энергосберегающих решений по эксплуатации котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве, оценивать результаты их реализации.</li> </ul>
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Порядок заключения и исполнения гражданско-правовых договоров;</li> <li>- Передовой отечественный и мировой опыт в отрасли теплоснабжения и эксплуатации котельных;</li> <li>- Правила составления, хранения и учета исполнительной документации;</li> <li>- Устав предприятия теплоснабжения.</li> </ul>

<p>ПК-76/В/03.6/1 способен управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе и электронагреве</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, КИПиА, инженерных сетей, зданий и сооружений;</li> <li>- Разработка мероприятий по устранению и предупреждению причин аварий в котельной и контроль их выполнения;</li> <li>- Проведение технического освидетельствования котлоагрегатов, основного и вспомогательного оборудования, систем и сооружений котельной;</li> <li>- Организация работы по изучению и внедрению научно-технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта в сфере теплоснабжения;</li> <li>- Контроль правильности ведения технической документации в процессе эксплуатации и ремонта котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, КИПиА, трубопроводов, инженерных сетей, зданий и сооружений;</li> <li>- Контроль комплектования рабочих мест современным оборудованием, инструментами, оснасткой и оргтехникой;</li> <li>- Контроль соблюдения в котельной требований по экологической и санитарной безопасности.</li> </ul>
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять современные программные средства разработки технической, технологической и иной документации;</li> <li>- Применять знания в области электротехники, теплотехники, гидравлики, гидрогазодинамики и механики для подготовки предложений по совершенствованию оборудования, средств автоматизации и механизации;</li> <li>- Выносить суждения, в процессе реализации трудовой функции, на базе неполной или ограниченной информации.</li> </ul>
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основы экономики, организации труда, производства и управления;</li> <li>- Основы природоохранного законодательства;</li> <li>- Передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоснабжения;</li> <li>- Современные средства вычислительной техники, коммуникации и связи.</li> </ul>
<p>16.014 «Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей»</p>	

<p>ПК-78/В/01.6/1 способен планировать и контролировать деятельность персонала по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Разработка текущих, годовых и перспективных планов работ по техническому обслуживанию и ремонту трубопроводов и оборудования тепловых сетей;</li> <li>- Составление графиков снижения энергетических нагрузок в часы сверхмаксимальных нагрузок энергосистемы и контроль их выполнения в пределах определенной величины;</li> <li>- Рассмотрение проектов подключения новых мощностей теплопотребления, подготовка по ним соответствующих заключений;</li> <li>- Контроль соблюдения действующих правил при выполнении подземных работ сторонними организациями в местах пролегания коммуникаций тепловых сетей;</li> <li>- Технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту оборудования и трубопроводов тепловых сетей;</li> <li>- Обеспечение разработки и внедрения стандартов и технических условий на оборудование.</li> </ul>
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Контролировать сроки предоставления ежемесячной отчетности о выполненных работах по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту оборудования и трубопроводов тепловых сетей;</li> <li>- Оценивать направления развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере теплоснабжения;</li> <li>- Применять современные программные средства разработки технологической документации;</li> <li>- Применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения средств автоматизации и механизации;</li> <li>- Искать решения проблем, возникающих при проведении сертификации и аттестации.</li> </ul>
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Перспективы развития теплового хозяйства;</li> <li>- Законодательство о защите прав потребителей, права и обязанности, ответственность исполнителя и потребителя услуг;</li> <li>- Порядок и методы планирования работ по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей.</li> </ul>

<p>ПК-78/В/02.6/1 способен обеспечивать организацию технического и материального обеспечения эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Оценка и обоснование потребности в реконструкции трубопроводов и оборудования тепловых сетей;</li> <li>- Организация обеспечения структурного подразделения оборудованием, инструментом, запасными частями, материалами, контрольно-измерительными приборами для нужд эксплуатации и ремонта;</li> <li>- Организация учета и составления отчетности о результатах производственной деятельности структурного подразделения;</li> <li>- Разработка и внедрение стандартов и технических условий на оборудование;</li> <li>- Подготовка и осуществление мероприятий по освоению современного энергоэффективного оборудования комплексной механизации и автоматизации производственных процессов по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей.</li> </ul>
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей;</li> <li>- Применять современные программные средства разработки технологической документации;</li> <li>- Производить расчет потребности материалов и запасных частей для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту трубопроводов и оборудования тепловых сетей;</li> <li>- Осуществлять проведение технических расчетов, разработку проектов и схем в соответствии с действующими стандартами и нормативными документами.</li> </ul>
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Современные информационные технологии;</li> <li>- Современные энергосберегающие технологии;</li> <li>- Отечественные и зарубежные достижения науки и техники, специальная литература в области теплоснабжения.</li> </ul>

ПК-78/В/03.6/1 способен управлять процессом эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Контроль выполнения планов и графиков проведения работ по техническому обслуживанию и капитальному ремонту, работ по подготовке трубопроводов и оборудования тепловых сетей к работе в зимних условиях эксплуатации;</li> <li>- Руководство работами по ликвидации аварийных ситуаций на трубопроводах и оборудовании тепловых сетей;</li> <li>- Создание временных трудовых коллективов для выполнения непредвиденных работ на оборудовании тепловых сетей;</li> <li>- Контроль соблюдения на территории трубопроводов требований по экологической и санитарной безопасности;</li> <li>- Организация рационализаторской и изобретательской работы в коллективе, направленной на повышение производительности труда, рациональное расходование материалов, снижение трудоемкости работ по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей.</li> </ul>
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Оценивать направления развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере теплоснабжения;</li> <li>- Применять современные программные средства разработки технологической документации;</li> <li>- Расширять свой кругозор в области теплоснабжения;</li> <li>- Руководить подразделением, организовывать повышение квалификации сотрудников;</li> <li>- Вносить предложения на базе неполной или ограниченной информации.</li> </ul>
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологический процесс выработки теплоэнергии и теплоснабжения потребителей;</li> <li>- Организация и технология производства работ по эксплуатации и ремонту трубопроводов и оборудования тепловых сетей;</li> <li>- Требования для обоснования проведения текущего и капитального ремонта трубопроводов и оборудования тепловых сетей;</li> <li>- Современные информационные технологии.</li> </ul>
<p>16.063 «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения»</p>	

<p>ПК-555/С/01.6/1 способен обеспечивать осуществление оперативного планирования деятельности персонала, выполняющего работы по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Разработка текущих и оперативных планов по эксплуатации лабораторного оборудования и проведению технологического контроля процесса химического анализа воды;</li> <li>- Составление планов выполнения химических анализов воды с указанием сроков и объемов работ, затрат трудовых и материальных ресурсов;</li> <li>- Разработка оперативных планов работы и постановка соответствующих задач персоналу, осуществляющему химические анализы воды для систем водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;</li> <li>- Оценка результатов производственной деятельности структурного подразделения, выявление причин возникновения нарушений в технологическом процессе, подготовка предложений по их недопущению;</li> <li>- Оформление внутренней документации для оценки метрологического обеспечения измерений химического состава и свойств веществ и материалов;</li> <li>- Осуществление контроля и ведение табелей учета рабочего времени персонала, выполняющего работы по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;</li> <li>- Проведение производственного инструктажа рабочих и первичного инструктажа на рабочем месте вновь принятых рабочих.</li> </ul>
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Способствовать применению современных программных средств разработки технологической документации;</li> <li>- Оценивать направления развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;</li> <li>- Выбирать оптимальные формы коммуникаций при организации работы с персоналом;</li> <li>- Принимать решения на базе неполной или ограниченной информации.</li> </ul>

	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Положение о структурном подразделении (химической лаборатории);</li> <li>- Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности;</li> <li>- Квалификационные требования к персоналу, осуществляющему химические анализы воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;</li> <li>- Положения по оплате труда и премирования персонала химической лаборатории;</li> <li>- Современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи.</li> </ul>
<p>ПК-555/С/02.6/1 способен обеспечивать организацию контроля деятельности персонала структурного подразделения по химическому анализу воды систем водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Проведение производственного контроля санитарно-защитной зоны, промышленных выбросов в части выполнения нормативов состава воды;</li> <li>- Осуществление контроля сроков выполнения химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;</li> <li>- Осуществление контроля соблюдения методик проведения химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения в соответствии с метрологическими требованиями;</li> <li>- Организация контроля соблюдения работниками технологической, производственной и трудовой дисциплины, требований экологически безопасного обращения с химическими веществами и правил внутреннего трудового распорядка;</li> <li>- Контроль рациональной загрузки и работы оборудования, аппаратов, установок химической лаборатории с учетом требований рациональной организации труда;</li> <li>- Контроль исправного состояния и эффективного использования оборудования для проведения химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.</li> </ul>

	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Контролировать правильность эксплуатации лабораторного оборудования;</li> <li>- Координировать режимы и контролировать соблюдение режимов проведения химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;</li> <li>- Пользоваться оборудованием для проведения химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;</li> <li>- Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач;</li> <li>- Организовывать деятельность персонала исходя из целей и способов достижения задач, поставленных перед структурным подразделением;</li> <li>- Контролировать правильность применения специальной одежды, обуви, индивидуальных средств защиты и их учет.</li> </ul>
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Квалификационные требования к персоналу, осуществляющему химические анализы воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;</li> <li>- Положения по оплате труда и премированию персонала химической лаборатории;</li> <li>- Требования охраны труда.</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:

- **3,3** зачетных единиц;

**120** 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	м	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	Теоретические основы теплообмена	28	26			2					Экзамен		
1.1.	Теоретические основы теплообмена	28	26			2							
2	Потребители в системах теплоснабжения	14	6	6		2					Зачет с оценкой		
2.1.	Потребители в системах теплоснабжения	14	6	6		2							
3	Системы теплоснабжения	14	8	4		2					Зачет с оценкой		
3.1.	Системы теплоснабжения	14	8	4		2							
4	Котельные установки и парогенераторы	46	36	8		2					Экзамен		
4.1.	Котельные установки и парогенераторы	46	36	8		2							
5	Вспомогательное оборудование котельных	18	16			2					Зачет с оценкой		
5.1.	Вспомогательное оборудование котельных	18	16			2							
6	Итоговая аттестация	0	0			0						Итоговый зачет	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>120</b>	<b>92</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>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.	Теоретические основы тепломассообмена	
1.1.	Теоретические основы тепломассообмена	<p>Техническая термодинамика: Основные понятия и законы термодинамики Термодинамические параметры (температура, давление, объем), размерность. Понятия теплоты и работы. Принцип эквивалентности теплоты и работы. Первый закон термодинамики. Понятия внутренней энергии и энтальпии. Уравнение первого закона термодинамики для потока вещества. Понятие об обратимых и необратимых процессах. Второй закон термодинамики. Идеальный газ Термодинамические свойства идеального газа. Теплоемкость. Расчет изобарного процесса идеального газа (теплообменник). Дымовые газы котла как смесь идеальных газов. Состав и свойства смеси. Виды смешения. Определение объема окислителя для сжигания газового топлива и объема продуктов сгорания. Реальный газ (вода и водяной пар) Отличия свойств реальных газов от идеальных. Фаза и фазовый переход. Тройная точка, критическая точка вещества. Фазовые диаграммы реального газа (<math>p, V</math>-, <math>p, T</math>-). Вода и водяной пар. Удельный объем, энтальпия и энтропия воды, влажного, сухого насыщенного и перегретого пара. Сверхкритическая область состояния пара. Расчет теплоты и работы расширения в изобарном (условно изобарном) процессе (теплообменник). Теплопередача в энергетическом оборудовании: (Теоретические основы тепломассообмена) Основные понятия Способы передачи теплоты. Температурный градиент. Гипотеза Фурье. Уравнение теплопроводности. Условия однозначности. Теплопроводность Стационарная теплопроводность в плоской бесконечной пластине (в системе плоских бесконечных пластин). Стационарная теплопроводность в круглом бесконечном цилиндре (трубе). Критический диаметр тепловой изоляции. Интенсификация процесса теплопередачи. Нестационарная теплопроводность. Основные понятия. Конвективный теплообмен (КТО) в однофазной среде. Аналогии процессов КТО. Основные понятия и уравнения КТО. Безразмерные комплексы в задачах конвективного теплообмена. Теплоотдача при течении жидкости в трубах. Условия подобия физических процессов. Аналогии процессов КТО.</p>

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		<p>Двухфазный теплообмен. Кипение в большом объеме. Режимы кипения и критический радиус пузырька. Теплоотдача при пузырьковом и пленочном кипении. Кризисы кипения. Теплообмен при кипении в трубах. Теплообмен при конденсации пара. Общее описание процесса. Средний коэффициент теплоотдачи при конденсации на вертикальных поверхностях и на одиночной горизонтальной трубе. Тепломассообмен. Конвективный перенос. Теплообмен излучением. Основные законы теплового излучения.</p>
2.	Потребители в системах теплоснабжения	
2.1.	Потребители в системах теплоснабжения	<p>Классификация потребителей в системах теплоснабжения: Классификация потребителей теплоты и методы определения ее расходов. Часовые и годовые расходы теплоты. Графики потребления теплоты. Коэффициент неравномерности потребления теплоты и число часов использования максимума. Расчет нагрузок: Укрупненный расчет тепловых нагрузок. Точный расчет нагрузок на отопление и вентиляцию. Расчет нагрузок на горячее водоснабжение. Суммарная сезонная тепловая нагрузка. Круглогодичная нагрузка. Годовой расход теплоты. Горячее водоснабжение: Классификация систем горячего водоснабжения. Схемы систем горячего водоснабжения. Гидравлический расчёт систем горячего водоснабжения. Защита систем горячего водоснабжения от коррозии</p>
3.	Системы теплоснабжения	
3.1.	Системы теплоснабжения	<p>Классификация систем теплоснабжения: Закрытые и открытые системы теплоснабжения. Водяные и паровые системы теплоснабжения. Выбор теплоносителя и системы теплоснабжения. Функциональные задачи систем. Потребители теплоты. Требования, потребителей теплоты к свойствам и параметрам теплоносителей. Зависимое и независимое присоединение. Методы регулирования систем централизованного теплоснабжения: Способы регулирования систем централизованного теплоснабжения на основе анализа уравнений теплового баланса. Центральное качественное, количественное и качественно-количественное регулирование тепловой нагрузки. Групповое и местное регулирование тепловой нагрузки. Сравнение методов регулирования. Тепловые характеристики теплообменных аппаратов.</p>

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		<p>Температурный график тепловых сетей: Регулирование однородной тепловой нагрузки. Отопительный график температур. Регулирование разнородной тепловой нагрузки по нагрузке отопление. Построение графиков температур и расходов теплоносителя на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение. Построение графиков суммарного расхода теплоносителя. Регулирование разнородной тепловой нагрузки по суммарной нагрузке отопления и горячего водоснабжения. Повышенный и скорректированный граф Источники теплоты. Схемы источников теплоты: Виды источников теплоты. Паротурбинные ТЭЦ - тепловые схемы, основное и вспомогательное оборудование. Коэффициент теплофикации и режимы отбора теплоты. Совместная работа ТЭЦ и пиковой котельной района.</p>
4.	Котельные установки и парогенераторы	
4.1.	Котельные установки и парогенераторы	<p>Конструкции современных и наиболее распространённых водотрубных и жаротрубных водогрейных котлов. Конструкции современных и наиболее распространённых паровых котлов котельных. Виды топлива и его характеристики. Технологии сжигания топлива, топочные процессы. Золошлакоудаление для угольных котлов. Газо-воздушный тракт котла. Паро-водяной тракт котла. Гидродинамика рабочей среды в поверхностях с однофазным движением среды. Гидродинамика двухфазных потоков. Гидравлическая работа контура с естественной циркуляцией. Сепарация воды и пара. Основы теплового расчёта котлов. Тепловые схемы котельных. Порядок расчета тепловой схемы котельной</p>
5.	Вспомогательное оборудование котельных	
5.1.	Вспомогательное оборудование котельных	<p>1. Состав вспомогательного оборудования котельных. Назначение, выполняемые функции. Технологическая схема котельной. 2. Теплообменные аппараты. Типы, назначение, классификация. Конструкция теплообменного оборудования. Основы теплового расчета теплообменников. Условия и проблемы эксплуатации. Основы выбора и принципы расчета теплообменного оборудования. 3. Деаэраторы, назначение, типы и принцип работы. Конструкция деаэраторов различного типа. Удаление из воды растворимых газов. Влияние работы деаэраторов на</p>

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		<p>надежность работы оборудования. 4. Насосы и насосные группы. Конструкция насосов. Типы насосов и их назначение. Понятие напора насоса и давление за насосом. Характеристики насосов и их использование. Режимы совместной работы насосов на сеть. Регулирование насосов и насосных групп. Способы повышения эффективности и методика расчета на сеть. Гидроструйные насосы. Эжектора, элеваторы. 5. Арматура. Классификация арматуры. Типы и назначение арматуры. Обеспечение плотности арматуры. Уплотнения и уплотнительные материалы. 6. Удаление продуктов сгорания. Тягодутьевое оборудование. Естественная тяга. Регулирование тяги и подача воздуха. Система золошлакоудаления.</p>

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 зачета*. 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 650800 "Теплоэнергетика" / А. А. Александров . – М. : Изд-во МЭИ, 2004 . – 158 с. - ISBN 5-7046-1094-3 .;

3. 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 .;

4. Васильева, А. П. Учебное пособие по курсу "Автоматизация проектирования электрической части электростанций" : Проектирование схем распределительных устройств электрических станций и подстанций / А. П. Васильева, Ю. А. Морозова ; Ред. Е. Ф. Наяшкова ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – М. : Изд-во МЭИ, 1981 . – 77 с.;

5. Елизаров, Д. П. Текст лекций по курсу "Режимы работы и эксплуатация тепловых электростанций": Маневренные характеристики оборудования тепловых электростанций / Д. П. Елизаров, Э. К. Аракелян, Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – М . – 1989 . – 128 с.;

6. Елизаров, Д. П. Учебное пособие по курсу "Режимы работы и эксплуатация ТЭС и АЭС": Режимы работы и эксплуатация конденсационных электростанций / Д. П. Елизаров, Э. К. Аракелян ; Ред. А. В. Андрюшин ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – М. : Изд-во МЭИ, 1988 . – 101 с.;

7. Захарова, Л. М. Теплотехнический контроль и автоматизация технологических процессов ТЭС и АЭС : монография / Л. М. Захарова, В. С. Мухин, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2013 . – 195 с.;

8. Матюнин, В. М. Металловедение в теплоэнергетике : учебное пособие для вузов по направлениям "Теплоэнергетика" и "Энергомашиностроение" / В. М. Матюнин . – М. : Издательский дом МЭИ, 2008 . – 328 с. - ISBN 978-5-383-00222-3 .;

9. Путилов, В. Я. Основы экологии и природоохранной деятельности в энергетике : учебное пособие для слушателей программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов по направлениям "Теплоэнергетика и теплотехника" и "Электроэнергетика и электротехника" / В. Я. Путилов, И. В. Путилова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2018 . – 135 с. - ISBN 978-5-7046-1942-0 .

<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=10181>;

10. Сборник задач по технической термодинамике : Учебное пособие для вузов по направлениям "Теплоэнергетика" и "Техническая физика" / Т. Н. Андрианова, и др. – 4-е изд, перераб. и доп. – М. : Изд-во МЭИ, 2000 . – 356 с. - ISBN 5-7046-0436-6 : 50.00 .;

11. Современные природоохранные технологии в электроэнергетике : информационный сборник / В. В. Абрамов, [и др.], Российское акционерное общество 'Единая электроэнергетическая система России' ; Общ. ред. В. Я. Путилов . – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . – 388 с. - ISBN 978-5-383-00052-6 .;

12. Соколов, Е. Я. Теплофикация и тепловые сети : учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика" / Е. Я. Соколов . – 9-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2009 . – 472 с. - ISBN 978-5-383-00337-4 .

<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=5312>;

13. Трухний, А. Д. Парогазовые установки электростанций : учебное пособие для вузов по направлениям "Энергетическое машиностроение", "Теплоэнергетика и теплотехника" / А. Д. Трухний . – М. : Издательский дом МЭИ, 2013 . – 648 с. - ISBN 978-5-383-00721-1 .;

14. Трухний, А. Д. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки : учебное пособие для вузов по направлению "Энергомашиностроение"; специальностям "Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели", "Котло-и реакторостроение" направления "Энергомашиностроение"; специальностям "Тепловые электрические станции", "Промышленная теплоэнергетика" направления "Теплоэнергетика" / А. Д. Трухний, Б. В. Ломакин . – 2-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2006 . – 540 с. - ISBN 5-903072-53-4 .;

15. Цанев, С. В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций : учебное пособие для вузов по направлению 140100 "Теплоэнергетика", специальности 140101 "Тепловые электрические станции" по дисциплинам "Парогазовые и газотурбинные установки электростанций" и "Тепловые и атомные электрические станции" / С. В. Цанев, В. Д. Буров, А. Н. Ремезов . – 2-е изд., стер . – М. : Изд-во МЭИ, 2006 . – 584 с. - ISBN 5-903072-19-4 .;

16. Цветков, Ф. Ф. Тепломассообмен : учебное пособие для вузов по энергетическим специальностям / Ф. Ф. Цветков, Б. А. Григорьев . – 3-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2006 . – 550 с. - ISBN 5-903072-64-X ..

б) литература ЭБС и БД:

*Не предусмотрено*

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	Путилова И.В.
Идентификатор	R94958b9e-PutilovaIV-2f812984

И.В.  
Путилова