



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

Т.А. Шиндина  
(расшифровка подписи)

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
*профессиональной переподготовки*

**Наименование  
программы**

Тепловые электрические станции (тепловая часть)

**Форма обучения**

очно-заочная

**Выдаваемый документ**

диплом о профессиональной переподготовке

**Новая квалификация**

не присваивается

**Центр ДО**

Научно-образовательный центр "Экология энергетики"

Зам. начальника  
ОДПО

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Борченко И.Д.
Идентификатор	R78f3a961-BorchenkoID-e2a246f5

И.Д. Борченко

Начальник ОДПО

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Селиверстов Н.Д.
Идентификатор	Rf19596d9-SeliverstovND-39ee0b7

Н.Д.  
Селиверстов

Начальник ФДО

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Малич Н.В.
Идентификатор	R13696f6e-MalichNV-45fe3095

Н.В. Малич

Руководитель 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:** профессиональная переподготовка путем формирования у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области тепловых электрических станций.

**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. № 143, зарегистрированным в Минюсте России 22.03.2018 г. № 50480.

- с Профессиональным стандартом 20.001 «Работник по оперативному управлению объектами тепловой электростанции», утвержденным приказом Минтруда 15.12.2014 г. № 1038н, зарегистрированным в Минюсте России 23.01.2015 г. № 35654, уровень квалификации 6.

- с Профессиональным стандартом 16.063 «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения», утвержденным приказом Минтруда 27.04.2023 г. № 344н, зарегистрированным в Минюсте России 25.05.2023 г. № 73444, уровень квалификации 6.

- с Профессиональным стандартом 16.012 «Специалист по эксплуатации тепловых пунктов и котлов на газообразном, жидким топливе и электронагреве», утвержденным приказом Минтруда 27.04.2023 г. № № 415н, зарегистрированным в Минюсте России \_\_\_\_\_ г. № , 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 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 48 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя

**Требования к уровню подготовки слушателя, необходимые для освоения программы:** лица, желающие освоить дополнительную образовательную 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-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 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..</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 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..</li></ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 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..</li></ul>
ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Основы гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем; Основы термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей; Основы тепломассообмена в теплотехнических установках..</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Демонстрировать понимание основных законов движения жидкости и газа; Демонстрировать понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений; Демонстрировать понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы..</li></ul>

	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Использованием 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; 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; 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>- 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>

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

16.012 «Специалист по эксплуатации тепловых пунктов и котлов на газообразном, жидким топливе и электронагреве»	
ПК-76/С/03.6/1 Способен осуществлять управление процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидким топливе и электронагреве	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>- Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, КИПиА, инженерных сетей, зданий и сооружений;</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>- Разработка мероприятий по устранению и предупреждению причин аварий в котельной и контроль их выполнения;</li> <li>- Контроль соблюдения в котельной требований экологической и санитарной безопасности.</li> </ul>

**Умения:**

- Организовывать выполнение работ по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, КИПиА, трубопроводов, инженерных сетей, зданий и сооружений, по подготовке котельной к осенне-зимним и весенне-летним условиям эксплуатации;
- Руководить сложными и опасными работами по заранее разработанному плану, проекту организации работ или по наряду-допуску;
- Обеспечивать рациональное расходование материалов, топлива, электроэнергии, правильное использование производственных площадей, оборудования, инструмента и приспособлений;
- Применять современные программные средства разработки технической, технологической и иной документации;
- Применять знания в области электротехники, теплотехники, гидравлики, гидрогазодинамики и механики для подготовки предложений по совершенствованию оборудования, средств автоматизации и механизации;
- Осуществлять творческий поиск решения проблем, возникающих в процессе организации и осуществления процессов эксплуатации оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений котельной;
- Проводить оперативные совещания;
- Выносить суждения в процессе реализации трудовой функции на базе неполной или ограниченной информации.

**Знания:**

- Нормативные правовые акты, а также инструкции и методические рекомендации, регламентирующие деятельность в сфере обслуживания и эксплуатации котельных и оборудования котельных;
- Основы теплотехники в объеме, необходимом для выполнения трудовых обязанностей;
- Основы гидрогазодинамики в объеме, необходимом для выполнения трудовых обязанностей;
- Основы гидравлики в объеме, необходимом для выполнения трудовых обязанностей;
- Основы электротехники в объеме, необходимом для выполнения трудовых обязанностей;
- Основы экономики, организации труда, производства и управления в объеме, необходимом для выполнения трудовых обязанностей;
- Основы природоохранного законодательства Российской Федерации в объеме, необходимом для выполнения трудовых обязанностей;
- Причины возникновения неисправностей в работе котлоагрегата и методы их предупреждения и устранения;
- Методы регулирования режима работы котельного и вспомогательного оборудования в зависимости от показаний приборов;
- Передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоснабжения;
- Современные средства вычислительной техники, коммуникации и связи.

20.001 «Работник по оперативному управлению объектами тепловой электростанции»

<p>ПК-292/В/02.6/1</p> <p>Способен руководить изменением режимов работы и производством переключений на оборудовании ТЭС</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Руководство действиями подчиненного персонала по отключению и переключению оборудования, по изменению в электрических или тепловых схемах ТЭС;</li> <li>- Проведение анализа и проверка надежности создаваемых ремонтных схем;</li> <li>- Контроль состояния оборудования, зданий и сооружений станции, средств диспетчерского управления, готовности резервного оборудования станции к включению, определение оптимального состава основного оборудования;</li> <li>- Выдача распоряжений подчиненному оперативному персоналу о проведении операций на потребительских присоединениях по требованию или с согласия ответственного лица потребителя;</li> <li>- Выдача разрешений на проведения испытаний, профилактических опробований резервного оборудования станции, установок автоматического пожаротушения, устройств автоматического включения резерва и блокировок;</li> <li>- Контроль своевременности и правильности проведения пусков и остановов котлов и турбин, производства операций по переключениям в электрических и тепловых схемах;</li> <li>- Определение причин и необходимости изменения режима при получении от ответственного лица потребителя требования об отключении тепловых магистралей или изменении параметров пара, воды, а при операциях по отключению тепловых магистралей - контроль состояния запорной арматуры со стороны потребителя (при наличии в собственности ТЭС тепловых сетей);</li> <li>- Контроль соответствия установок релейной защиты и автоматики новому состоянию схемы в случаях изменения схемы электрических соединений;</li> <li>- Внесение корректировок в диспетчерский график работы;</li> <li>- Получение от цехов (подразделений) и оформление в установленные сроки заявок на вывод из работы и резерва в ремонт или для испытания оборудования станции, находящегося или не находящегося в ведении вышестоящего оперативного руководства;</li> <li>- Изменение режима и оперативного состояния оборудования, находящегося в оперативном управлении, в соответствии с указаниями вышестоящего оперативного руководства.</li> </ul>
--	--

**Умения:**

- Работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи;
- Эксплуатировать оборудование электрического цеха (подразделения);
- Контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции;
- Оперативно принимать решения, определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС;
- Прогнозировать возможные варианты развития ситуации и последствия принимаемых решений;
- Оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию, формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации.

**Знания:**

- Должностные и производственные инструкции оперативного персонала ТЭС;
- Правила вывода оборудования из работы и резерва и ввода оборудования в работу;
- Правила и инструкции по производству оперативных переключений;
- Нормативные правовые акты федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере электроэнергетики;
- Территориальное расположение помещений ТЭС;
- Структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления;
- Назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит;
- Электрические и другие технологические схемы ТЭС;
- Конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, территориальное расположение оборудования электростанции и технологических систем всех цехов (подразделений) электростанции, особенности их эксплуатации в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах;
- Требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда.

<p>ПК-292/В/03.6/1 способен осуществлять руководство оперативными действиями по ликвидации технологических нарушений, аварий и пожаров на оборудовании ТЭС</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выяснение состояния пригодности отключившегося и отключенного оборудования, принятие решения о включении его в работу;</li> <li>- Информирование вышестоящего руководства об аварии, пожаре, чрезвычайной ситуации и о предпринятых мерах по ликвидации происшествия;</li> <li>- Запрос и получение от начальников смен цехов (подразделений) и/или другого оперативного персонала информации о произошедшей аварии, пожаре или технологическом нарушении, формирование общего представления о происшествии по показаниям приборов, сигнализации и внешним признакам;</li> <li>- Контроль создания надежной послеаварийной схемы работы основного оборудования;</li> <li>- Руководство ликвидацией пожара в соответствии с инструкцией о порядке действий при пожаре, контроль действия оперативного персонала и работы оборудования пожаротушения до прибытия специализированных служб;</li> <li>- Организация вызова ремонтной бригады в случае невозможности устраниить аварию, технологическое нарушение силами оперативного персонала;</li> <li>- Обеспечение сбора объяснительных записок, рапортов персонала, участвовавшего в ликвидации аварии, очевидцев аварии, составление сообщения об аварии по установленной форме, организация разбора аварии с персоналом, участвовавшим в ее ликвидации, и другими лицами, необходимыми для выяснения причин аварии и определения мер по восстановлению нормальной работы станции;</li> <li>- Выдача нарядов на неотложные аварийно-восстановительные работы и/или тушение пожара;</li> <li>- Выдача распоряжений по обеспечению бесперебойной работы основного оборудования, оставшегося в работе;</li> <li>- Организация действий в соответствии с инструкциями о предотвращении и ликвидации аварий, пожара, технологических нарушений;</li> <li>- Выявление места, характера и объема повреждений, выдача распоряжений по устранению опасности для персонала и оборудования после отключения поврежденного оборудования, если в этом есть необходимость.</li> </ul>
--	--

**Умения:**

- Контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции;
- Работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи;
- Использовать средства индивидуальной защиты и оказывать первую помощь;
- Оперативно перестраивать свою деятельность в случае возникновения непредвиденных обстоятельств и новых задач;
- Оперативно принимать обоснованное решение, определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции;
- Прогнозировать возможные варианты развития ситуации и последствия принимаемых решений;
- Оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать информацию, формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации.

**Знания:**

- Положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций;
- Порядок ликвидации аварийных ситуаций;
- Правила расследования несчастных случаев на производстве;
- Инструкции по гражданской обороне;
- Должностные и производственные инструкции оперативного персонала ТЭС;
- Правила вывода оборудования из работы и резерва и ввода оборудования в работу;
- Правила и инструкции по производству оперативных переключений;
- Нормативные правовые акты федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере электроэнергетики;
- Схемы нормального и аварийного освещения;
- Схема подъездных путей;
- Территориальное расположение помещений ТЭС;
- Схемы пожарно-технического водоснабжения, пенопожаротушения, автоматического пожаротушения и пожарной сигнализации;
- Структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления;
- Назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит;
- Электрические и другие технологические схемы ТЭС;
- Конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, территориальное расположение оборудования электростанции и технологических систем всех цехов (подразделений) электростанции, особенности их эксплуатации в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах;
- Требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда.

16.063 «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения»

<p>ПК-555/С/03.6/1</p> <p>Способен осуществлять организацию мероприятий по соблюдению требований компетентности испытательных и калибровочных лабораторий, стандартов и методик химического и бактериологического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Контроль соблюдения технологической дисциплины химического и бактериологического анализа воды на основании результатов лабораторного контроля;</li> <li>- Выбор прогрессивных цифровых методов исследования физико-химических параметров проб воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;</li> <li>- Контроль соответствия установленным стандартам применяемых аналитических методов (методик) анализа проб воды;</li> <li>- Контроль правильности эксплуатации лабораторного оборудования;</li> <li>- Проверка соблюдения требований нормативных правовых документов при отборе, транспортировке, консервации и хранении проб;</li> <li>- Рассмотрение и продвижение проектов технологических нормативов, технологических графиков, инструкций и технологических карт для персонала систем водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;</li> <li>- Контроль исполнения требований компетентности испытательных и калибровочных лабораторий, стандартов и используемых методик химического и бактериологического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.</li> </ul>
--	--

**Умения:**

- Организовывать мониторинг наиболее важных параметров работы испытательного оборудования;
- Изучать передовой отечественный и зарубежный опыт в области проведения лабораторного химико-бактериологического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;
- Выполнять текущие измерения параметров воды в режиме реального времени, выявлять ошибки в работе автоматики контроля качества воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;
- Готовить на основании результатов химического анализа предложения о необходимости и составе корректировочных мероприятий по изменению качества воды в системах теплоснабжения;
- Готовить на основании результатов химико-бактериологического анализа хозяйственно-бытовых и ливневых сточных вод предложения о необходимости и составе корректировочных мероприятий перед выпуском их в городскую канализацию;
- Контролировать соблюдение требований при отборе и доставке проб питьевой воды для выполнения сторонними организациями радиологического, микробиологического и химического анализа;
- Контролировать правильность проведения измерения химических и физических параметров контролируемой воды, окружающей и производственной среды.

	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Параметры контроля технологических процессов, оборудования, механизмов, приспособлений, инструментов, технологической оснастки, исправность которых обеспечивает качественную работу систем водоснабжения;</li> <li>- Специальная научно-техническая информация в области оценки качества воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;</li> <li>- Достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области оценки качества воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;</li> <li>- Методы химического и бактериологического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;</li> <li>- Стандарты качества и периодичности проведения химического и бактериологического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;</li> <li>- Санитарные нормы и правила, касающиеся качества химико-бактериологического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;</li> <li>- Порядок формирования документарного отчета по итогам химического анализа воды с указанием сведений о корректирующих мероприятиях.</li> </ul>
--	--

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

В результате освоения дополнительной образовательной программы «Тепловые электрические станции (тепловая часть)» слушатель должен быть готов к области профессиональной деятельности, объектам и задачам.

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

- 28 Производство машин и оборудования (в сфере проектирования объектов теплоэнергетики и теплотехники).
  - 20 Электроэнергетика (в сферах теплоэнергетики и теплотехники).
  - 01 Образование и наука (в сфере научных исследований).
    - включает исследование, проектирование, конструирование и эксплуатацию технических средств по производству теплоты, ее применению, управлению ее потоками и преобразованию иных видов энергии в теплоту..
    - расчетно-проектная и проектно-конструкторская; - производственно-технологическая; - сервисно-эксплуатационная..

**Объектами** профессиональной деятельности являются:

- тепловые электрические станции; - паровые и газовые турбины, газопоршневые двигатели; - энергоблоки, парогазовые и газотурбинные установки; - тепловые насосы; - вспомогательное теплотехническое оборудование; - тепло- и массообменные аппараты различного назначения; - тепловые сети; - технологические жидкости, газы и пары как

теплоносители и рабочие тела энергетических установок; - топливо и масла; - нормативно-техническая документация и системы стандартизации..

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

*сервисно-эксплуатационный:*

- участие в проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организации профилактических осмотров и текущего ремонта;;

- составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт;;

- выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих..

*производственно-технологический:*

- контроль соблюдения технологической дисциплины;;

- участие в работах по освоению и доводке технологических процессов в ходе подготовки производства продукции;;

- контроль соблюдения экологической безопасности на производстве..

*проектно-конструкторский:*

- участие в сборе и анализе информационных исходных данных для проектирования;;

- расчет и проектирование деталей и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;;

- участие в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных решений..

В результате освоения дополнительной образовательной программы слушатель должен обладать способностями к выполнению **нового вида деятельности** соответствующего присваиваемой **квалификации не присваивается**.

### **3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)**

#### **3.1. Трудоемкость программы**

Трудоемкость программы включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы составляет:

- **12,9** зачетных единиц;

- **464** 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	в	Контактная работа, ак. ч	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Форма аттестации
---	--------------	---	--------------------------	-----------------------	-----------------------	------------------

		дисциплин (модулей)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	
1	Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок	3 4. 0	16 3	16	электронное обучение		0.3	17. 7			Экзамен		
1.1.	Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок	3 2	16	16	обучение с ДОТ			16		Решение задач			
1.2.	Промежуточная аттестация	2. 0	0. 3		контроль	0.3	1.7						
2	Теоретические основы тепломассообмена	3 4. 0	16 3	16		0.3	17. 7			Экзамен			
2.1.	Теоретические основы тепломассообмена	3 2	16	16				16		Расчетное задание			
2.2.	Промежуточная аттестация	2. 0	0. 3			0.3	1.7						
3	Котельные установки и парогенераторы	3 4. 0	20 3	20		0.3	13. 7			Экзамен			
3.1.	Котельные установки и парогенераторы	3 2	20	20				12		Расчетное задание			
3.2.	Промежуточная аттестация	2. 0	0. 3			0.3	1.7						
4	Паровые и газовые турбины	3 2. 0	20 3	20		0.3	11. 7			Экзамен			
4.1.	Паровые и газовые турбины	3 0	20	20				10		Расчетное задание			
4.2.	Промежуточная аттестация	2. 0	0. 3			0.3	1.7						
5	Технология воды и водных режимов ТЭС и котельных	3 0. 0	16 3	16		0.3	13. 7			Зачет			
5.1.	Технология воды и	2	16	16				12		Расчет			

	водных режимов ТЭС и котельных	8							ное задан ие		
5.2.	Промежуточная аттестация	2.0	0.3				0.3	1.7			
6	Средства теплового контроля и автоматизация на ТЭС	3.0.0	16.3	16			0.3	13.7		Зачет	
6.1.	Средства теплового контроля и автоматизация на ТЭС	2.8	16	16				12		Тести рован ие	
6.2.	Промежуточная аттестация	2.0	0.3				0.3	1.7			
7	Централизованное теплоснабжение	3.0.0	12.3	12			0.3	17.7		Зачет	
7.1.	Централизованное теплоснабжение	2.8	12	12				16		Расчет ное задан ие	
7.2.	Промежуточная аттестация	2.0	0.3				0.3	1.7			
8	Тепловые электрические станции	4.6.0	28.3	28			0.3	17.7		Экзамен	
8.1.	Тепловые электрические станции	4.4	28	28				16		Решен ие задач	
8.2.	Промежуточная аттестация	2.0	0.3				0.3	1.7			
9	Природоохранные технологии на ТЭС	3.4.0	20.3	20			0.3	13.7		Экзамен	
9.1.	Природоохранные технологии на ТЭС	3.2	20	20				12		Решен ие задач	
9.2.	Промежуточная аттестация	2.0	0.3				0.3	1.7			
10	Надежность работы оборудования ТЭС	4.0.0	22.3	22			0.3	17.7		Экзамен	
10.1	Надежность работы оборудования ТЭС	3.8	22	22				16		Решен ие задач	
10.2	Промежуточная аттестация	2.0	0.3				0.3	1.7			
11	Парогазовые и газотурбинные установки ТЭС	4.0.0	20.3	20			0.3	19.7		Экзамен	
11.1	Парогазовые и газотурбинные установки ТЭС	3.8	20	20				18		Расчет ное задан	

11.2 .	Промежуточная аттестация	2. 0	0. 3			0.3	1.7				
12	Режимы работы и эксплуатации ТЭС	3. 8. 0	20. 3	20		0.3	17. 7			Экзамен	
12.1 .	Режимы работы и эксплуатации ТЭС	3. 6	20	20			16		Решен ие задач		
12.2 .	Промежуточная аттестация	2. 0	0. 3			0.3	1.7				
13	Итоговая аттестация	4. 2. 0	0. 5			0.5	41. 5				Итоговый аттестационный экзамен
	<b>ИТОГО:</b>	<b>4. 6. 4. 0</b>	<b>23. 0. 1</b>	<b>22. 6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4.1</b>	<b>23. 39</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.	Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок	
1.1.	Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок	1. Первый закон термодинамики. Понятие теплоты и работы. Принцип эквивалентности теплоты и работы. Понятия внутренней энергии и энталпии. Уравнение первого закона термодинамики для потока вещества; 2. Второй закон термодинамики. Понятие об обратимых и необратимых процессах. Энтропия. TS-диаграмма. Аналитическое выражение второго закона термодинамики. Среднеинтегральная температура подвода и отвода теплоты; 3. Термодинамические циклы. Термический коэффициент полезного действия цикла. Прямой и обратный цикл Карно, характеристики эффективности. Теорема Карно, следствие из теоремы Карно; 4. Идеальный газ. Термодинамические свойства и процессы идеального газа. Теплоемкость; 5. Газотурбинные установки (ГТУ). Принципиальная схема ГТУ, цикл в T,s-диаграмме. Термический и внутренний КПД цикла. Термодинамический анализ эффективности цикла ГТУ; 6. Реальный газ. Отличие свойств реального газа от идеального. Термодинамические свойства и процессы воды и водяного пара. Термодинамические

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		диаграммы ( $p, T, p, v, T, s$ -). Определение свойств; 7. Циклы паротурбинных установок (ПТУ). Принципиальная схема простой ПТУ и цикл Ренкина на перегретом паре в $T, s$ - диаграмме. Термический и внутренний КПД цикла; 8. Термодинамический анализ эффективности цикла ПТУ. Принципиальная схема и цикл ПТУ с промежуточным перегревом пара. Регенеративный подогрев питательной воды; 9. Термодинамические основы теплофикации. Схема и циклы ТЭЦ; 10. Комбинированные циклы. Схемы парогазовых установок (ПГУ). Одноконтурная ПГУ с кот-лом-утилизатором. Мощность и КПД ПГУ. Степень бинарности.
1.2.	Промежуточная аттестация	Экзамен
2.	Теоретические основы тепломассообмена	
2.1.	Теоретические основы тепломассообмена	1. Основные положения тепломассообмена; 2. Теплопроводность; 3. Стационарные одномерные задачи теплопроводности; 4. Нестационарные одномерные задачи теплопроводности. Методы решения; 5. Аналитические, интегральные и численные методы решения задач теплопроводности; 6. Конвективный теплообмен в однофазной среде; 7. Аналоги тепло - и массообмена; 8. Инженерные методы и формулы для расчета конвективного тепломассообмена; 9. Двухфазный теплообмен; 10. Кипение в большом объеме. Кипение в трубах; 11. Теплообмен при конденсации пара. 12. Тепломассообмен; 13. Конвективный перенос; 14. Законы сохранения; 15. Основы теплового расчета теплообменников; 16. Теплообмен излучением.
2.2.	Промежуточная аттестация	Экзамен
3.	Котельные установки и парогенераторы	
3.1.	Котельные установки и парогенераторы	1. Конструкции современных паровых котлов; 2. Топливо; 3. Топочные процессы; 4. Тепловой расчет парового котла; 5. Регулирование температуры перегретого пара; 6. Гидродинамика рабочей среды в поверхностях с однофазным движением среды. Гидродинамика двухфазных потоков; 7. Гидравлическая работа контура с естественной циркуляцией; 8. Сепарация воды и пара; 9. Управление водным режимом теплогидравлическими методами.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
3.2.	Промежуточная аттестация	Экзамен
4.	Паровые и газовые турбины	
4.1.	Паровые и газовые турбины	1. Турбинные установки и их показатели; 2. Рабочий процесс в ступени турбины; 3. Многоступенчатые турбины; 4. Работа турбины на переменном режиме работы; 5. Турбины для комбинированной выработки тепловой и электрической энергии; 6. Конструкции паровых турбин различного типа; 7. Система маслоснабжения и автоматического регулирования; 8. Прочность элементов турбины; 9. Основы эксплуатации турбины.
4.2.	Промежуточная аттестация	Экзамен
5.	Технология воды и водных режимов ТЭС и котельных	
5.1.	Технология воды и водных режимов ТЭС и котельных	1. Естественный химический состав вод; 2. Технологические показатели, характеризующие общее количество примесей в воде; 3. Предварительная очистка воды; 4. Обработка воды методом ионного обмена. Технология Na-катионирования. H-катионирование. OH-анионирование; 5. Конструкции фильтров, применяемых на водоподготовительной установке; 6. Процесс совместного H-OH-ионирования воды; 7. Термическое обессоливание воды; 8. Мембранные методы очистки воды; 9. Особенности процессов в электродиализных аппаратах; 10. Принцип обратного осмоса; 11. Удаление из воды растворимых газов; 12. Задачи водно-химического режима теплосилового оборудования; 13. Водные и химические промывки котлов энергоблоков; 14. Современные методы консервации и пассивации оборудования; 15. Основные задачи и принципы организации химического контроля водного теплоносителя.
5.2.	Промежуточная аттестация	Зачет
6.	Средства теплового контроля и автоматизация на ТЭС	
6.1.	Средства теплового контроля и автоматизация на ТЭС	1. Системы теплотехнического контроля; 2. Измерение температуры. Измерение давления, разности давлений и уровня. Измерение расхода и количества жидкостей, газов, пара и теплоты; 3. Методы и средства анализа газов и жидкостей; 4. Основные понятия управления; 5. Автоматические системы регулирования; 6. Логические системы управления и технологических защит; 7. АСУ

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		ТП на базе программно-технических средств (ПТК); 8. Технические средства автоматизации и технологических защит.
6.2.	Промежуточная аттестация	Зачет
7.	Централизованное теплоснабжение	
7.1.	Централизованное теплоснабжение	1. Теплопотребление промышленных предприятий и объектов ЖКХ; 2. Источники тепловой энергии; 3. Методы регулирования отпуска теплоты из системы централизованного теплоснабжения; 4. Тепловые сети и их элементы; 5. Гидравлический, тепловой и прочностной расчёты.
7.2.	Промежуточная аттестация	Зачет
8.	Тепловые электрические станции	
8.1.	Тепловые электрические станции	1. Электроэнергетика – составная часть энергетики страны; 2. Технологии производства электроэнергии и теплоты на ТЭС; 3. Тепломеханическое и вспомогательное оборудование ТЭС; 4. Методы расчета тепловых схем энергоблоков и ТЭС; 5. Проектирование теплоэнергетической системы ТЭС; 6. Повышение энергоэффективности ТЭС путем совершенствования тепловой схемы, новых теплообменных аппаратов и применения современных информационных технологий; 7. Расчет элементов и подсистем принципиальной тепловой схемы энергоблока электростанции; 8. Расчетный выбор оборудования энергоблока; 9. Расчет показателей энергетической эффективности ТЭС.
8.2.	Промежуточная аттестация	Экзамен
9.	Природоохранные технологии на ТЭС	
9.1.	Природоохранные технологии на ТЭС	1. Влияние энергоустановок на окружающую среду; 2. Рассеивание выбросов ТЭС и АЭС в атмосфере; 3. Технологии снижения и контроль выбросов газообразных вредных веществ ТЭС в атмосферу; 4. Золоулавливание; 5. Обращение с золошлаками ТЭС и котельных; 6. Шум энергетического оборудования и методы его снижения; 7. Водопользование на энергопредприятиях; 8. Экологически перспективные технологии водоподготовки на ТЭС и котельных; 9. Технологии очистки сточных вод электростанций; 10. Загрязнение окружающей среды электрическими и магнитными полями от электроустановок.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
9.2.	Промежуточная аттестация	Экзамен
10.	Надежность работы оборудования ТЭС	
10. 1.	Надежность работы оборудования ТЭС	1. Теория, методы оценки и критерии надежности; 2. Техническая диагностика энергетического оборудования; 3. Ресурс и оперативная диагностика состояния металла оборудования и трубопроводов; 4. Технический надзор за состоянием энергооборудования; 5. Планирование и организация ремонтного обслуживания; 6. Продление ресурса работы оборудования; 7. Механические испытания металла на растяжение и ударную вязкость на автоматизированных машинах мирового уровня; 8. Методика и переносные приборы для безобращенного экспресс-контроля механических свойств металла; 9. Оценка количественных показателей надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов; 10. Расчет характеристик надежности и определение способов повышения надежности сложных систем.
10. 2.	Промежуточная аттестация	Экзамен
11.	Парогазовые и газотурбинные установки ТЭС	
11. 1.	Парогазовые и газотурбинные установки ТЭС	1. Простейшие тепловые схемы различных типов ПГУ; 2. Технологические, конструктивные и тепловые схемы энергетических ГТУ; 3. Конструктивная схема компрессоров ГТУ; 4. Камеры сгорания ГТУ, виды сжигаемого в них органического топлива; 5. Газовая турбина в качестве теплового двигателя ГТУ; 6. Переменные режимы работы энергетических ГТУ; 7. Эксплуатация энергетических ГТУ; 8. Понятие о парогазовых энергетических технологиях; 9. Парогазовые установки с котлами-utiлизаторами; 10. Комбинированная выработка электрической и тепловой энергии с использованием газотурбинной и парогазовой технологий; 11. Парогазовые установки с параллельной схемой, тепловые схемы и показатели.
11. 2.	Промежуточная аттестация	Экзамен
12.	Режимы работы и эксплуатации ТЭС	
12. 1.	Режимы работы и эксплуатации ТЭС	1. Режимы электрической нагрузки ТЭС и энергоблоков в суточном и сезонном периодах времени; 2. Параметры и показатели эксплуатации энергоблоков ТЭС в номинальных режимах; 3. Эксплуатация энергоблоков

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		ТЭС при частичных нагрузках; 4. Методы расчета оборудования в эксплуатационных режимах; 5. Остановочно-пусковые режимы; 6. Способы резервирования энергоблоков; 7. Контроль и учет наработки оборудования и показателей надежности; 8. Особенности эксплуатации оборудования ТЭЦ; 9. Экспресс-испытания турбоустановок; 10. Особенности эксплуатации парогазовых и газотурбинных ТЭС; 11. Аварийные режимы работы энергоблоков.
12. 2.	Промежуточная аттестация	Экзамен

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) представлены в приложении Б.

#### 4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Информация о практической подготовке в структуре дополнительной образовательной программы представлена в приложение В.

В рамках учебного плана дополнительной образовательной программы используются традиционные образовательные технологии, а также интерактивные технологии, представленные в табл. 5.

Таблица 5

Характеристика образовательной технологии

Наименование	Краткая характеристика
<i>Не предусмотрено</i>	

#### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

##### 5.1. Текущий контроль

Текущий контроль проводится в соответствии с характеристиками контрольных заданий и представлен в Таблице 1 приложения Г.

##### 5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по программе проводится в форме зачета, экзамена или отчета о стажировке в соответствии с учебным планом. Характеристика заданий представлена в Таблице 2 приложения Г.

### **5.3. Итоговая аттестация**

Итоговая аттестация по программе проводится в форме . Характеристика заданий представлена Таблице 3 приложения Г.

### **5.4. Независимый контроль качества обучения**

Порядок независимой оценки качества дополнительной образовательной программы представлен в приложении Г.

## **6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **6.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

а) литература НТБ МЭИ:

1. Александров, А. А. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара : Справочник / А. А. Александров, Б. А. Григорьев. – М. : Изд-во МЭИ, 1999. – 168 с. – ISBN 5-7046-0397-1 : 60.00.;
2. Александров, А. А. Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок : учебное пособие для вузов по направлению 650800 "Теплоэнергетика" / А. А. Александров. – М. : Изд-во МЭИ, 2004. – 158 с. – ISBN 5-7046-1094-3.;
3. Антиайн, П. А. Металлы и расчет на прочность котлов и трубопроводов / П. А. Антиайн. – 4-е изд. – М. : Энергосервис, 2001. – 440 с. – ISBN 5-900835-43-X.;
4. 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.;
5. Липов, Ю. М. Котельные установки и парогенераторы : учебник для вузов по специальности 1005 - Тепловые и электрические станции / Ю. М. Липов, Ю. М. Третьяков. – 2-е изд., испр. – М. : Регулярная и хаотическая динамика, 2005. – 592 с. – ISBN 5-93972-430-2.;
6. 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.;
7. 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.;
8. Соколов, Е. Я. Теплофикация и тепловые сети : Учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика" / Е. Я. Соколов. – 7-е изд., стереотип. – М. : Изд-во МЭИ, 2001. – 472 с. – ISBN 5-7046-0703-9.;
9. Тепловые электрические станции : учебник для вузов по специальности "Тепловые электрические станции" направления "Теплоэнергетика" / В. Д. Буров, [и др.] ; ред. В. М. Лавыгин, А. С. Седлов, С. В. Цанев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательский дом МЭИ, 2007. – 466 с. – ISBN 978-5-903072-86-6.;

10. Трухний, А. Д. Парогазовые установки электростанций : учебник для вузов по направлениям подготовки "Теплоэнергетика", "Электроэнергетика", "Энергомашиностроение" / А. Д. Трухний. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательский дом МЭИ, 2017. – 675 с. – ISBN 978-5-383-01057-0.;

11. 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. – М. : Изд-во МЭИ, 2002. – 540 с. – ISBN 5-7046-0722-5.;

12. 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 ; Ред. С. В. Цанев. – 3-е изд., стер. – М. : Изд-во МЭИ, 2009. – 584 с. – ISBN 978-5-383-00340-4.;

13. Цветков, Ф. Ф. Тепломассообмен : учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика" / Ф. Ф. Цветков, Б. А. Григорьев. – М. : Издательский дом МЭИ, 2011. – 562 с. – ISBN 978-5-383-00563-7.

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=4233>.

б) литература ЭБС и БД:

1. Воронов В.Н.- "Водно-химические режимы ТЭС и АЭС", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011294.html>;

2. Копылов А.С. , Лавыгин В.М. , Очков В.Ф. - "Водоподготовка в энергетике", Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2016 - (310 с.)

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=72208](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72208);

3. Музипов Х. Н.- "Программно-технические комплексы автоматизированных систем управления", (2-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2022 - (164 с.)

<https://e.lanbook.com/book/215717>.

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 приложение Е.

## **6.3. Финансовое обеспечение**

План расходов и расчет обоснования стоимости по дополнительной образовательной программе представлены в приложение Ж.

Финансирование программы осуществляется за счет личных средств слушателей или заказчиков, по направлению которых проводится обучение. В качестве заказчика могут выступать работодатели, университеты (в том числе МЭИ), государственные структуры и прочие участники образовательного рынка.

#### **6.4. Материально-техническое обеспечение**

Материально-технические условия реализации дополнительной образовательной программы представлены в Приложении 3.

Календарный график учебного процесса разрабатывается с учетом требований к качеству освоения и по запросам обучающихся (Приложение И). Расписание занятий разрабатывается на каждую реализуемую программу.

#### **ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)**

№ п/п	Содержание изменения (актуализации)	Дата утверждения изменений
1	Программа утверждена	04.09.2023

Руководитель  
образовательной  
программы



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

И.В.  
Путилова