



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



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ИДДО

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

(подпись)

Т.А. Шиндина  
(расшифровка подписи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
*повышения квалификации*

|                        |  |
|------------------------|--|
| Наименование программы | Тепловые и атомные электрические станции                             |
| Форма обучения         | очная  |
| Выдаваемый документ    | удостоверение о повышении квалификации                               |
| Новая квалификация     | не присваивается   |
| Центр ДО               | Инжиниринговый центр "Энергетика больших мощностей нового поколения" |

Зам. директора ИДДО  
(должность, ученая степень, ученое звание)

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

(подпись)

Н.В.  
Усманова  
(расшифровка подписи)

Начальник ОДПО  
(должность, ученая степень, ученое звание)

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

(подпись)

А.Г. Крохин  
(расшифровка подписи)

Руководитель ИЦ ЭБМ  
(должность, ученая степень, ученое звание)

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

(подпись)

С.К. Осипов  
(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы  
(должность, ученая степень, ученое звание)

|  |  |                              |
|--|--|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец   | Комаров И.И.                 |
|  | Идентификатор                                      | R2514074e-KomarovII-5b1c67c1 |

(подпись)

И.И.  
Комаров  
(расшифровка подписи)

Москва

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**Цель** – повышение квалификации путем формирования у слушателей компетенций, необходимых для профессиональной деятельности по направлению теплоэнергетики и теплотехники.

### **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 20.015 «Работник по эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции», утвержденным приказом Минтруда 14.09.2015 г. № 630н, зарегистрированным в Минюсте России 25.09.2015 г. № 39002, уровень квалификации 5.

**Форма реализации:** обучение с применением дистанционных образовательных технологий.

**Форма обучения** очная.

### **Режим занятий:**

Расписание занятий по дополнительной образовательной программе может устанавливаться в зависимости от набора в группы. Конкретные даты проведения занятий указываются в договоре на оказание образовательных услуг. Данные расписания хранятся в электронной системе учета хода реализации программы. При любом графике занятий учебная нагрузка устанавливается не более 40 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

**Требования к уровню подготовки слушателя, необходимые для освоения программы** лица, желающие освоить дополнительную образовательную программу, должны иметь высшее образование или получать высшее образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца.

**Выдаваемый документ:** при успешном прохождении программы и сдаче итоговой аттестации выдается 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): 3.

## 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-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | Знать:<br>- принцип работы тепловых и атомных электрических станций, а также энергетических систем; подходы к повышению эффективности и экологической безопасности производства электроэнергии на органическом и ядерном топливе; особенности функционирования рынков электроэнергии и мощности.. |
|  | Уметь:<br>- анализировать и обрабатывать информацию, полученную из различных источников, при решении профессиональных задач.  |
|  | Владеть:<br>- навыками использования полученных знаний при решении профессиональных задач.  |

В результате освоения программы слушатель должен быть способен реализовывать трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом (табл. 2).

5.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

| Трудовые функции  | Требования к результатам   |
|---|--|
| 20.015 «Работник по эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции»   |  |
| ПК-551/С/01.4/1 способен осуществлять оперативный контроль и изменение заданного режима работы основного и вспомогательного котельного оборудования | Трудовые действия:<br>- Установление причин отклонения параметров от нормативных показателей и принятие мер для восстановления режима работы основного и вспомогательного котельного оборудования при отклонении параметров работы от нормативных показателей по распоряжению вышестоящего оперативного персонала;<br>- Контроль работы основного и вспомогательного котельного оборудования зоны обслуживания путем обхода. |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Оценивать режим работы и техническое состояние основного и вспомогательного котельного оборудования по показаниям контрольно-измерительных приборов, визуальным, аудиальным и кинестетическим признакам;</li> <li>- Производить включение и отключение основного и вспомогательного котельного оборудования, переключения в тепловой и других технологических схемах зоны обслуживания;</li> <li>- Регулировать режим работы основного и вспомогательного котельного оборудования;</li> <li>- Излагать техническую информацию в устной и письменной форме.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основы теплотехники, электротехники, механики и водоподготовки;</li> <li>- Назначение, характеристика, устройство, принцип работы, эксплуатационные характеристики и правила эксплуатации основного и вспомогательного котельного оборудования;</li> <li>- Технологические схемы котельного оборудования;</li> <li>- Техничко-экономические показатели работы котельного оборудования;</li> <li>- Нормы качества пара, питательной воды, котловой воды, свойства химреагентов и их дозировка, нормы по используемому топливу;</li> <li>- Территориальное расположение основного и вспомогательного котельного оборудования, трубопроводов и арматуры.</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:

- **89** зачетных единиц;

**32** ак. ч.

Структура программы с указанием наименования дисциплин (модулей) и их трудоемкости представлена в табл. 3.

Учебный план дополнительной образовательной программы представлен в приложение А., являющийся неотъемлемой частью программы.

Таблица 3

## Структура программы и формы аттестации

| №    | Наименование дисциплин (модулей)                  | всего | Контактная работа, ак. ч |        |   |                |          | Самостоятельная работа, ак. ч | Стажировка, ак. ч | Форма аттестации                     |   |   |  |
|------|---|-------|--------------------------|--------|---|----------------|----------|-------------------------------|-------------------|--------------------------------------|---|---|--|
|      |   |       | всего                    | лекции | семинары, практические и лабораторные занятия | обучение с ДОТ | контроль |                               |                   | текущий контроль (тест, опрос и пр.) | промежуточная аттестация (зачет, экзамен, защита отчета о стажировке) | итоговая аттестация (итоговый зачет, итоговый экзамен, доклад по результатам стажировки, итоговый аттестационный экзамен, итоговая аттестационная работа) |  |
| 1    | 2   | 3     | 4                        | 5      | 6   | 7              | 8        | 9                             | 11                | 12                                   | 13  | 14  |  |
| 1    | Энергетические системы                            | 2     | 2                        |        |   | 2              |          | 0                             |                   |                                      | Нет   |   |  |
| 1.1. | Энергетические системы                            | 2     | 2                        |        |   | 2              |          | 0                             |                   |                                      |   |   |  |
| 2    | Паротурбинные ТЭС                                 | 2     | 2                        |        |   | 2              |          | 0                             |                   |                                      | Нет   |   |  |
| 2.1. | Паротурбинные ТЭС                                 | 2     | 2                        |        |   | 2              |          | 0                             |                   |                                      |   |   |  |
| 3    | Паротурбинные ТЭЦ                                 | 2     | 2                        |        |   | 2              |          | 0                             |                   |                                      | Нет   |   |  |
| 3.1. | Паротурбинные ТЭЦ                                 | 2     | 2                        |        |   | 2              |          | 0                             |                   |                                      |   |   |  |
| 4    | Газотурбинные ТЭС и ТЭЦ                           | 2     | 2                        |        |   | 2              |          | 0                             |                   |                                      | Нет   |   |  |
| 4.1. | Газотурбинные ТЭС и ТЭЦ                           | 2     | 2                        |        |   | 2              |          | 0                             |                   |                                      |   |   |  |
| 5    | Парогазовые ТЭС и ТЭЦ                             | 2     | 2                        |        |   | 2              |          | 0                             |                   |                                      | Нет   |   |  |
| 5.1. | Парогазовые ТЭС и ТЭЦ                             | 2     | 2                        |        |   | 2              |          | 0                             |                   |                                      |   |   |  |
| 6    | Подготовка топлива, воды и очистка уходящих газов | 2     | 2                        |        |   | 2              |          | 0                             |                   |                                      | Нет   |   |  |
| 6.1. | Подготовка топлива, воды и очистка уходящих газов | 2     | 2                        |        |   | 2              |          | 0                             |                   |                                      |   |   |  |
| 7    | Рынок электроэнергии и мощности                   | 2     | 2                        |        |   | 2              |          | 0                             |                   |                                      | Нет   |   |  |
| 7.1. | Рынок электроэнергии и мощности                   | 2     | 2                        |        |   | 2              |          | 0                             |                   |                                      |   |   |  |
| 8    | Реакторные установки                              | 2     | 2                        |        |   | 2              |          | 0                             |                   |                                      | Нет   |   |  |
| 8.1. | Реакторные установки                              | 2     | 2                        |        |   | 2              |          | 0                             |                   |                                      |   |   |  |

|      |  |           |           |          |          |           |          |          |          |  |     |                |
|------|--|-----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|--|-----|----------------|
| 9    | АЭС  | 2         | 2         |          |          | 2         |          | 0        |          |  | Нет |                |
| 9.1. | АЭС  | 2         | 2         |          |          | 2         |          | 0        |          |  |     |                |
| 10   | ТЭС повышенной эффективности                     | 2         | 2         |          |          | 2         |          | 0        |          |  | Нет |                |
| 10.1 | ТЭС повышенной эффективности                     | 2         | 2         |          |          | 2         |          | 0        |          |  |     |                |
| 11   | ТЭС повышенной маневренности                     | 2         | 2         |          |          | 2         |          | 0        |          |  | Нет |                |
| 11.1 | ТЭС повышенной маневренности                     | 2         | 2         |          |          | 2         |          | 0        |          |  |     |                |
| 12   | ТЭС с минимальными выбросами                     | 2         | 2         |          |          | 2         |          | 0        |          |  | Нет |                |
| 12.1 | ТЭС с минимальными выбросами                     | 2         | 2         |          |          | 2         |          | 0        |          |  |     |                |
| 13   | Общие вопросы по ТЭС                             | 2         | 2         |          |          | 2         |          | 0        |          |  | Нет |                |
| 13.1 | Общие вопросы по ТЭС                             | 2         | 2         |          |          | 2         |          | 0        |          |  |     |                |
| 14   | Общие вопросы по АЭС                             | 2         | 2         |          |          | 2         |          | 0        |          |  | Нет |                |
| 14.1 | Общие вопросы по АЭС                             | 2         | 2         |          |          | 2         |          | 0        |          |  |     |                |
| 15   | Общие вопросы по перспективным энергоустановкам  | 2         | 2         |          |          | 2         |          | 0        |          |  | Нет |                |
| 15.1 | Общие вопросы по перспективным энергоустановкам. | 2         | 2         |          |          | 2         |          | 0        |          |  |     |                |
| 16   | Итоговая аттестация                              | 2         | 2         |          |          | 2         | 0        |          |          |  |     | Итоговый зачет |
|      | <b>ИТОГО:</b>                                    | <b>32</b> | <b>32</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>30</b> | <b>2</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.   | Энергетические системы           |   |
| 1.1. | Энергетические системы           | 1. Развитие электроэнергетики в РФ. 2. Единая энергетическая система России. 3. Изолированные энергосистемы. 4. Структура управления электроэнергетикой России. 5. Потребители тепловой и электрической нагрузки, характерные графики тепловой и электрической нагрузки. 6. Энергетические ресурсы РФ. 7. Структура генерирующих мощностей, |

| №    | Наименование дисциплин (модулей)                  | Содержание дисциплин (модулей)  |
|------|---|---|
|      |   | классификация ТЭС, основные требования, предъявляемые к ТЭС. 8. Тепловые и электрические сети.  |
| 2.   | Паротурбинные ТЭС                                 |   |
| 2.1. | Паротурбинные ТЭС                                 | 1. Цикл Ренкина. Влияние начальных и конечных параметров на энергоэффективность. Промежуточный перегрев. Регенеративный подогрев. 2. Принципиальная тепловая схема конденсационного энергоблока ТЭС: характеристика, назначение элементов. 3. Энергетические показатели конденсационных электростанций.   |
| 3.   | Паротурбинные ТЭЦ                                 |   |
| 3.1. | Паротурбинные ТЭЦ                                 | 1. Паротурбинные ТЭЦ. Принципиальная тепловая схема энергоблока ТЭЦ: характеристика, назначение элементов. 2. Энергетические показатели теплоэлектроцентралей. 3. Методы разделения затрат топлива на электроэнергию и тепло. 4. Эффект экономии топлива от комбинированного производства электроэнергии и тепла на ТЭЦ.  |
| 4.   | Газотурбинные ТЭС и ТЭЦ                           |   |
| 4.1. | Газотурбинные ТЭС и ТЭЦ                           | 1. Цикл Брайтона. Влияние начальных параметров и параметров наружного воздуха на энергоэффективность. Промежуточный перегрев. Предварительное и промежуточное охлаждение воздуха. Регенерация теплоты. 2. Основные характеристики энергетической ГТУ цикла Брайтона. 3. Тепловые схемы и характеристики газотурбинных установок (конденсационные и теплофикационные). 4. Современный уровень развития газотурбинных технологий. 5. Проблемы повышения эффективности и экологической безопасности газотурбинных установок. |
| 5.   | Парогазовые ТЭС и ТЭЦ                             |   |
| 5.1. | Парогазовые ТЭС и ТЭЦ                             | 1. Цикл Брайтона-Ренкина. 2. Виды ПГУ. 3. Способы повышения эффективности парогазовых энергоблоков. 4. Парогазовые ТЭЦ.   |
| 6.   | Подготовка топлива, воды и очистка уходящих газов |   |
| 6.1. | Подготовка топлива, воды и очистка уходящих газов | 1. Компоновки ГРЭС и ТЭЦ. 2. Техническое водоснабжение. 3. Топливное хозяйство. 4. Системы золошлакоудаления. 5. Генеральный план ТЭС. 6. Показатели качества воды, организация водохимических режимов, химический контроль.  |
| 7.   | Рынок электроэнергии и мощности                   |   |
| 7.1. | Рынок электроэнергии и                            | 1. Рынок электроэнергии и мощности. 2. Основные   |

| №     | Наименование дисциплин (модулей)                 | Содержание дисциплин (модулей)   |
|-------|--|--|
|       | мощности   | принципы, критерии и методы технико-экономических расчетов в энергетике.   |
| 8.    | Реакторные установки                             |  |
| 8.1.  | Реакторные установки                             | 1. Современное состояние атомной энергетики. Классификация реакторов. 2. Основные узлы и системы реакторной установки. 3. Выгорание топлива.   |
| 9.    | АЭС  |  |
| 9.1.  | АЭС  | 1. Особенности тепловых схем одноконтурных, двухконтурных и трехконтурных АЭС. 2. Энергетические показатели конденсационной атомной электростанции.  |
| 10.   | ТЭС повышенной эффективности                     |  |
| 10.1. | ТЭС повышенной эффективности                     | 1. Паротурбинные ТЭС на сверхкритические параметры пара с паровыми котлами и выносными камерами сгорания. 2. Закрытые циклы Брайтона на сверхкритическом диоксиде углерода. 3. Утилизация низкопотенциальной теплоты на ТЭС. 4. Органический цикл Ренкина. |
| 11.   | ТЭС повышенной маневренности                     |  |
| 11.1. | ТЭС повышенной маневренности                     | 1. Аккумуляция энергии на ТЭС. 2. Использование водорода для производства электроэнергии на тепловых и атомных электрических станциях.   |
| 12.   | ТЭС с минимальными выбросами                     |  |
| 12.1. | ТЭС с минимальными выбросами                     | 1. Системы улавливания и захоронения диоксида углерода. 2. Кислородно-топливные циклы.   |
| 13.   | Общие вопросы по ТЭС                             |  |
| 13.1. | Общие вопросы по ТЭС                             | Вопросы функционирования ТЭС, а также факторы, определяющие их эффективность, экологическую безопасность и маневренность.  |
| 14.   | Общие вопросы по АЭС                             |  |
| 14.1. | Общие вопросы по АЭС                             | Вопросы функционирования АЭС, а также факторы, определяющие их эффективность, экологическую безопасность и маневренность.  |
| 15.   | Общие вопросы по перспективным энергоустановкам  |  |
| 15.1. | Общие вопросы по перспективным энергоустановкам. | Вопросы функционирования перспективных энергоустановок, а также факторы, определяющие их эффективность, экологическую безопасность и маневренность.  |

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 |
|--------------|------------------------|
|--------------|------------------------|

#### 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 *-итоговый зачет*. 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. Водородная энергетика : учебное издание для реализации основных образовательных программ высшего образования по направлению 13.03.01

"Теплоэнергетика и теплотехника" / Н. В. Кулешов, С. К. Попов, С. В. Захаров, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") ; ред. Н. В. Кулешов . – Москва : Изд-во МЭИ, 2021 . – 548 с. - Авторы указаны на обороте тит. л. – Книга-победитель конкурса рукописей учебной, научно-технической и справочной литературы по энергетике, посвящ. 90-летию МЭИ и 100-летию плана ГОЭЛРО . - ISBN 978-5-7046-2438-7 .  
[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11772;](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11772;)

2. Газотурбинные энергетические установки : учебное пособие для вузов по направлению "Теплоэнергетика" / С. В. Цанев, и др. ; Ред. С. В. Цанев . – М. : Издательский дом МЭИ, 2011 . – 428 с. - ISBN 978-5-383-00504-0 .

3. Рыжкин, В. Я. Тепловые электрические станции : Учебник для вузов по специальности "Тепловые электрические станции" / В. Я. Рыжкин . – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Энергия, 1976 . – 448 с.

4. Стерман, Л. С. Тепловые и атомные электрические станции : учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика" / Л. С. Стерман, В. М. Лавыгин, С. Г. Тишин . – 5-е изд., стереотип . – М. : Издательский дом МЭИ, 2010 . – 464 с. - ISBN 978-5-383-00466-1 .

5. Тепловые и атомные электрические станции : справочник / В. И. Абрамов, и др. ; Общ. ред. В. А. Григорьев, В. М. Зорин . – М. : Энергоиздат, 1982 . – 624 с. – (Теплоэнергетика и теплотехника) .

6. 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 .

б) литература ЭБС и БД:

1. Елизаров Д.П.- "Тепловые электрические станции", Издательство: "МЭИ", Москва, 2020  
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014202.html>;

2. Кириллин В.А. , Сычев В.В. , Шейндлин А.Е. - "Техническая термодинамика", Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2016 - (496 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=72305](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72305);

3. П. А. Щинников- "Перспективные ТЭС: особенности и результаты исследования", Издательство: "Новосибирский государственный технический университет", Новосибирск, 2007 - (284 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436259>.

в) используемые ЭБС:

### 6.2. Кадровое обеспечение

Для реализации дополнительной образовательной программы привлекаются преподаватели из числа штатных научно-педагогических работников ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» и лица, представители работодателей или объединений работодателей. Информация о кадровом обеспечении дополнительной образовательной программы представлена в приложении Д.

Сведения о руководителе дополнительной образовательной программы представлены в приложении Е.

### 6.3. Финансовое обеспечение

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

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

### 6.4. Материально-техническое обеспечение

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


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

## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)

| № п/п | Содержание изменения (актуализации) | Дата утверждения изменений |
|-------|-------------------------------------|----------------------------|
| 1     | Программа согласована               | 22.08.2022                 |

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

|   |                              |
|---|------------------------------|
|  |                              |
| Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»                                  |                              |
| Сведения о владельце ЦЭП МЭИ  |                              |
| Владелец  | Комаров И.И.                 |
| Идентификатор   | R2514074e-KomarovII-5b1c67c1 |

(подпись)

И.И.  
Комаров

(расшифровка  
подписи)