



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



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ИДДО

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

(подпись)

Т.А. Шиндина  
(расшифровка подписи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
*повышения квалификации*

|                        |                                                                                                                                                                  |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Наименование программы | Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт тепломеханического оборудования и газового хозяйства промышленных предприятий. Технические процессы очистки воды |
| Форма обучения         | очная                                                                                                                                                            |
| Выдаваемый документ    | удостоверение о повышении квалификации                                                                                                                           |
| Новая квалификация     | не присваивается                                                                                                                                                 |
| Центр ДО               | Филиал МЭИ в г. Волжский                                                                                                                                         |

Зам. начальника  
ОДПО

|  |                                                    |                               |
|--|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец                                           | Мамонтова Е.П.                |
|  | Идентификатор                                      | R3626ebac-MamontovaYP-dd49d0f |

Е.П.  
Мамонтова

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 Филиал  
МЭИ в г. Волжский

|  |                                                    |                              |
|--|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец                                           | Рулева Н.Ю.                  |
|  | Идентификатор                                      | R894622fd-RulevaNY-G4622FDE5 |

Н.Ю. Рулева

Москва

Руководитель  
образовательной  
программы

---

|                                                                                   |                                                    |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|                                                                                   | Владелец                                           | Болдырев И.А.                  |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | Rebd66f45-BoldyrevIIA-648dd6d4 |

И.А. Болдырев

---

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**Цель:** повышение квалификации слушателей путём приобретения профессиональных компетенций в области профессиональной деятельности по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту тепломеханического оборудования и газового хозяйства промышленных предприятий..

### **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 20.025 «Работник по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей», утвержденным приказом Минтруда 28.12.2015 г. № 1164н, зарегистрированным в Минюсте России 28.01.2016 г. № 40839, уровень квалификации 6.

**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:** к обучению на программе допускаются лица, имеющие или получающие среднее профессиональное или высшее образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца, или справкой о прохождении обучения. при этом лицам, не имеющим требуемого образования, но проходящим на нем обучение, удостоверение о повышении квалификации выдается после получения соответствующего диплома об образовании..

**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-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники | Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>- метрологические параметры приборов измерения и учета;</li><li>- состав измерительных комплексов;</li><li>- правила охраны труда, производственной санитарии и пожарной безопасности при работе с энергетическим оборудованием.</li></ul> |
|                                                                                                                        | Уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>- измерять параметры сигналов энергетического оборудования;</li><li>- составлять и анализировать полученные данные;</li><li>- оперативно управлять работой тепломеханического оборудования.</li></ul>                                      |
|                                                                                                                        | Владеть: <ul style="list-style-type: none"><li>- методикой обработки данных измерительной информации;</li><li>- методикой расчета параметров технологических режимов газового хозяйства.</li></ul>                                                                                      |

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

Уровень квалификации 5.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

| Трудовые функции                                                                                                                                   | Требования к результатам                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20.025 «Работник по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей»                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ПК-790/D/01.5/1 способен осуществлять подготовку и контроль выполнения работ по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей | Трудовые действия: <ul style="list-style-type: none"><li>- Заполнение документации по результатам обхода тепловых сетей и тепловых пунктов;</li><li>- Принятие оперативных мер по сокращению потерь тепловой энергии при ее транспортировке потребителям;</li><li>- Выполнение оперативных работ по переключениям в тепловых сетях, заполнению и опорожнению трубопроводов, производству испытаний, обеспечению циркуляции теплоносителя.</li></ul> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Умения:<br>- Вести оперативно-техническую и отчетную документацию;<br>- Оценивать рациональность потребления тепловой энергии;<br>- Определять характер неисправностей в работе оборудования тепловых сетей.                                                                                                                                                                                                                   |
|  | Знания:<br>- Характеристики основного и вспомогательного тепломеханического оборудования тепловых сетей;<br>- Устройство и принцип работы трубопроводов, схемы их расположения, правила и способы наиболее рационального выполнения слесарных операций, способы устранения неисправностей и причины их возникновения;<br>- Устройство и принцип действия оборудования, контрольно-измерительных приборов и средств управления. |

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

Не предусмотрено

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

### 3.1. Трудоемкость программы

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

- 1 зачетных единиц;
- 36 ак. ч.

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

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

Таблица 3

Структура программы и формы аттестации

| № | Наименование дисциплин (модулей) |       | Контактная работа, ак. ч |                    |                      |                |          |                               |                   | Форма аттестации                     |                                                                       |                                                                                                                                                           |
|---|----------------------------------|-------|--------------------------|--------------------|----------------------|----------------|----------|-------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                  |       |                          |                    |                      |                |          |                               |                   |                                      |                                                                       |                                                                                                                                                           |
|   |                                  | всего | всего                    | аудиторные занятия | электронное обучение | обучение с ДОТ | контроль | Самостоятельная работа, ак. ч | Стажировка, ак. ч | 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     | Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт тепломеханического оборудования и газового хозяйства промышленных предприятий. Технические процессы очистки воды | 3<br>4 | 34 | 14 |   | 20 |   |   |    |              | Нет |    |
| 1.1.  | Система циркуляционного водоснабжения промышленных предприятий, охладители, насосные установки                                                                   | 4      | 4  | 1  |   | 3  |   |   |    | Тестирование |     |    |
| 1.10. | Правила технической эксплуатации водных хозяйств черной металлургии.                                                                                             | 2      | 2  | 1  |   | 1  |   |   |    | Тестирование |     |    |
| 1.2.  | Режим эффективного теплоснабжения за счет ВЭР, разбор проектных решений.                                                                                         | 4      | 4  | 1  |   | 3  |   |   |    | Тестирование |     |    |
| 1.3.  | Экономия топливных ресурсов на промышленном предприятии. Эффективное сжигание газа (топлив) в печи.                                                              | 4      | 4  | 2  |   | 2  |   |   |    | Тестирование |     |    |
| 1.4.  | Собственная тепловая генерация промышленного предприятия. Преимущества и недостатки.                                                                             | 2      | 2  | 1  |   | 1  |   |   |    | Тестирование |     |    |
| 1.5.  | Автоматика. Системы управления тепловыми процессами распределения энергии на промышленном                                                                        | 2      | 2  | 1  |   | 1  |   |   |    | Тестирование |     |    |

|      |                                                                                                          |            |            |           |          |           |           |           |          |              |  |                  |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|--------------|--|------------------|
|      | предприятия                                                                                              |            |            |           |          |           |           |           |          |              |  |                  |
| 1.6. | Технико-экономическая оценка реконструкции и модернизации энергетических систем промышленных предприятий | 4          | 4          | 2         |          | 2         |           |           |          | Тестирование |  |                  |
| 1.7. | Система технического обслуживания и ремонтов                                                             | 8          | 8          | 3         |          | 5         |           |           |          | Тестирование |  |                  |
| 1.8. | Регулирующая и защитная арматура. Схемы управления, режимы                                               | 2          | 2          | 1         |          | 1         |           |           |          | Тестирование |  |                  |
| 1.9. | Эксплуатация энергетических сетей (водных, газовых, воздушных) металлургического предприятия             | 2          | 2          | 1         |          | 1         |           |           |          | Тестирование |  |                  |
| 2    | Итоговая аттестация                                                                                      | 20         | 03         | 0         |          |           | 03        | 17        |          |              |  | Итоговый экзамен |
|      | <b>ИТОГО:</b>                                                                                            | <b>360</b> | <b>343</b> | <b>14</b> | <b>0</b> | <b>20</b> | <b>03</b> | <b>17</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.   | Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт тепломеханического оборудования и газового хозяйства промышленных предприятий. Технические процессы очистки воды |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1.1. | Система циркуляционного водоснабжения промышленных предприятий, охладители, насосные установки                                                                   | Принципиальные и технологические схемы систем циркуляционного водоснабжения. Классификация охлаждающих устройств и насосных установок. Принцип работы, технологические характеристики. Замкнутые схемы системы водоснабжения промышленных предприятий. |
| 1.2. | Режим эффективного теплоснабжения за счет                                                                                                                        | Нетрадиционные и альтернативные источники энергии. Собственные источники генерации на промышленном                                                                                                                                                     |

| №    | Наименование дисциплин (модулей)                                                                          | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                        |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | ВЭР, разбор проектных решений.                                                                            | предприятия. Варианты реализации технологических решений для обеспечения собственных нужд предприятия. Техничко-экономические показатели использования возобновляемых энергетических ресурсов.                                                                        |
| 1.3. | Экономия топливных ресурсов на промышленном предприятии. Эффективное сжигание газа (топлив) в печи.       | Конструктивные и режимно-технологические мероприятия для снижения расхода природного газа при его сжигании в печах. Оптимальное соотношение топливо-воздух. Расчет и экспериментальное определение коэффициента избытка воздуха при сжигании топлива. Режимные карты. |
| 1.4. | Собственная тепловая генерация промышленного предприятия. Преимущества и недостатки.                      | Газопоршневые и дизельгенераторные установки, их технико-экономические показатели, режимы работы. Теплоэлектроцентрали малой и большой мощности, достоинства и недостатки практического использования в условиях промышленного производства.                          |
| 1.5. | Автоматика. Системы управления тепловыми процессами распределения энергии на промышленном предприятии     | Объекты управления на промышленном производстве. Система автоматического регулирования подачи топлива, теплоносителей и рабочих тел. Потoki тепловой энергии на промышленном предприятии.                                                                             |
| 1.6. | Техничко-экономическая оценка реконструкции и модернизации энергетических систем промышленных предприятий | Удельные и капитальные вложения для различных вариантов реконструкции и модернизации участков, цехов, систем, механизмов и узлов энергетического оборудования на промышленном предприятии. Издержки и себестоимость производства тепловой и электрической энергии.    |
| 1.7. | Система технического обслуживания и ремонтов                                                              | Текущий, средний и капитальный ремонт тепломеханического оборудования промышленных предприятий. Линейные и сетевые графики ремонтных работ. Комплексные программы ремонта.                                                                                            |
| 1.8. | Регулирующая и защитная арматура. Схемы управления, режимы                                                | Уставки срабатывания арматуры, расчет и выбор уставок. Технологические схемы, режимы работы оборудования.                                                                                                                                                             |
| 1.9. | Эксплуатация энергетических сетей (водных, газовых, воздушных) металлургического предприятия              | Развернутые, технологические и принципиальные схемы энергетических сетей промышленных предприятий. Особенности эксплуатации на металлургическом производстве.                                                                                                         |



| №         | Наименование дисциплин (модулей)                                     | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1<br>0. | Правила технической эксплуатации водных хозяйств черной металлургии. | Правила технической эксплуатации водных хозяйств на металлургическом предприятии. Нормы качества воды. Технологические схемы и методы очистки воды на промышленном предприятии. |

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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Расчетно-графическая работа               | Выполнение графических работ позволяет слушателям познакомиться с используемыми на предприятиях электроэнергетического комплекса стандартами по разработке и оформлению чертежей и другой конструкторской документации в системе обслуживания и ремонта тепломеханического оборудования и газового хозяйства промышленного предприятия. |

#### **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. Колпачков, В. И. Производственная эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт энергетического оборудования : Справочник / В. И. Колпачков, А. И. Ящура. – М. : Энергосервис, 1999. – 437 с. – ISBN 5-900835-14-6 : 195.60..

б) литература ЭБС и БД:

1. Ведрученко В. Р., Анисимов А. С., Гаак В. К.- "Ремонт тепломеханического оборудования", Издательство: "Инфра-Инженерия", Вологда, 2023 - (164 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/347639>;

2. Малявко В. А.- "Устройство и эксплуатация тепловых сетей и тепловых пунктов : практ. пособие", Издательство: "ТИПК «ГАЗ-ИНСТИТУТ", Минск, 2019 - (36 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/312146>.

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

Руководитель  
образовательной  
программы

|                                                                                   |  |                                                    |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------|--|
|  |  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |  |
|                                                                                   |  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |  |
| Владелец                                                                          |  | Болдырев И.А.                                      |  |
| Идентификатор                                                                     |  | Rebd66f45-BoldyrevIA-648dd6d4                      |  |

И.А.  
Болдырев