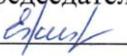


*Приложение III.32  
к образовательной программе  
по специальности 13.02.02  
Теплоснабжение и теплотехническое  
оборудование*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.01 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
И СИСТЕМ ТЕПЛО- И ТОПЛИВОСНАБЖЕНИЯ**

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 28 июля 2014, № 823 (зарегистрированного Министерством юстиции РФ 25 августа 2014, регистрационный № 33824)

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании ЦК ТМиРПО  
Протокол № 11 от 23 июня 2021  
Председатель ЦК  
 Т.Ю. Ежижанская

СОГЛАСОВАНО

Начальник производственно-  
технического отдела

ООО «Корида»

 А.Е. Корбут

24 июня 2021



УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УМР

 Т.Б. Балобанова  
24 июня 2021

**Рабочую программу разработал:**

преподаватель высшей квалификационной категории, инженер

 В.Н. Ветошкин

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....                       | 4  |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....                               | 9  |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....                         | 22 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПО РАЗДЕЛАМ)..... | 25 |

**1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.01 Эксплуатация теплотехнического оборудования  
и систем тепло и топливоснабжения**

**1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности: Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения, соответствующие общие и профессиональные компетенции.

**1.1.1 Перечень общих компетенций:**

| Код   | Наименование общих компетенций   |
|-------|--|
| ОК 1. | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.   |
| ОК 2. | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.     |
| ОК 3. | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.  |
| ОК 4. | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. |
| ОК 5. | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.  |
| ОК 6. | Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.   |
| ОК 7. | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.   |
| ОК 8. | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.    |
| ОК 9. | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.  |

**1.1.2 Перечень профессиональных компетенций**

| Код    | Наименование профессиональных компетенций  |
|--------|--|
| ПК 1.1 | Осуществлять пуск и останов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.   |
| ПК 1.2 | Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.   |
| ПК 1.3 | Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. |

**1.1.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен обладать:**

| ПК, ОК  | знания  | умения   | практический опыт   |
|---|---|--|---|
| <p><b>ПК.1.1</b> Осуществлять пуск и останов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения<br/>ОК 1-9</p> | <p>устройства, принцип действия и характеристики: основного и вспомогательного теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; гидравлических машин; тепловых двигателей; систем автоматического регулирования, сигнализации и защиты теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; приборов и устройств для измерения параметров теплоносителей, расхода и учета энергоресурсов и тепловой энергии;</p>                  | <p>выполнять безопасный пуск, останов и обслуживание во время работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; техническое освидетельствование теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;</p>   | <p>чтения, составления и расчёта принципиальных тепловых схем тепловой электростанции (далее - ТЭС), котельных и систем тепло- и топливоснабжения; оформления технической документации в процессе эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;</p>   |
| <p><b>ПК. 1.2</b> Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.<br/>ОК 1-9</p> | <p>методики: теплового и аэродинамического расчёта котельных агрегатов; гидравлического и механического расчета тепловых сетей и газопроводов; теплового расчёта тепловых сетей; разработки и расчёта принципиальных тепловых схем ТЭС, котельных, тепловых пунктов и систем тепло- и топливоснабжения; выбора по данным расчёта тепловых схем основного и вспомогательного оборудования ТЭС, котельных, тепловых пунктов и систем тепло- и топливоснабжения;</p> | <p>Выполнять автоматическое и ручное регулирование процесса производства, транспорта и распределения тепловой энергии; тепловой и аэродинамический расчёт котельных агрегатов; гидравлический и механический расчёт газопроводов и тепловых сетей; тепловой расчет тепловых сетей; расчет принципиальных тепловых схем ТЭС, котельных, тепловых пунктов и систем тепло- и топливоснабжения; выбор по данным расчёта тепловых</p> | <p>организации процессов: бесперебойного теплоснабжения и контроля над гидравлическим и тепловым режимом тепловых сетей; выполнения работ по повышению энергоэффективности теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; внедрения энергосберегающих технологий в процессы производства, передачи и распределения тепловой энергии; контроля и управления: режимами работы теплотехнического</p> |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | <p>проведения гидравлических испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения; основные положения федеральных законов от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов", от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"; требования нормативных документов (СНиП, ГОСТ, СП) к теплотехническому оборудованию, системам тепло- и топливоснабжения; основные направления: развития энергосберегающих технологий; повышения энергоэффективности при производстве, транспорте и распределении тепловой энергии</p> | <p>схем основного и вспомогательного оборудования;</p> | <p>оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; системами автоматического регулирования процесса производства, транспорта и распределения тепловой энергии;</p> |
|--|---|--|---|

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| <p><b>ПК. 1.3</b> Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения ОК 1-9</p> | <p>Правила: устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением; технической эксплуатации тепловых энергоустановок; безопасности систем газораспределения и газопотребления; охраны труда; ведения технической документации в процессе эксплуатации теплотехнического оборудования и тепловых сетей</p> | <p>составлять: принципиальные тепловые схемы тепловых пунктов, котельных и ТЭС, схемы тепловых сетей и систем топливоснабжения; техническую документацию процесса эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения</p> | <p>безопасной эксплуатации: теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; систем автоматики, управления, сигнализации и защиты теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; приборов для измерения и учета тепловой энергии и энергоресурсов.</p> |
|--|---|--|--|

**1.2 Количество часов на освоение программы профессионального модуля**

| Всего часов:                                      | Объем в часах |
|---|---------------|
| на освоение ПМ                                    | 819           |
| в том числе:                                      |               |
| теоретическое обучение                            | 498           |
| на практику:                                      |               |
| производственную                                  | 72            |
| самостоятельную работу( в том числе консультации) | 249           |

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1 Структура профессионального модуля ПМ.01 Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения

| Коды профессиональных компетенций | Наименования разделов профессионального модуля   | Всего часов<br>(макс. учебная нагрузка и практики) | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) | Производственное обучение (в т.ч. производственная практика), |                                  |
|-----------------------------------|--|--|---|---|----------------------------------|
|                                   |  |  | Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося                   | Учебная часов   | Производственная практика, часов |
|                                   |  |  |   |   |                                  |
| 1                                 | 2  | 3  | 4   | 5   | 6                                |
| ПК 1.1-1.3                        | МДК.01.01.Эксплуатация, расчет и выбор теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | 477  | 318/сам. раб. 159   |   |                                  |
| ПК 1.1-1.3                        | <i>МДК.01.02. Технологический расчет котельных установок.</i>  | 108  | 72/сам. раб. 36   |   |                                  |
| ПК 1.1-1.3                        | <i>МДК.01.03. Эксплуатация топливного хозяйства промышленных и отопительных котельных.</i>               | 162  | 108/сам. раб. 54  |   |                                  |
| ПК 1.1-1.3                        | Производственная практика  | 72   |   |   | 72                               |
| Итого                             |  | 819  | 498/сам. раб. 249   |   | 72                               |
| <i>Промежуточная аттестация</i>   | <i>Комплексный экзамен</i>   |  |   |   |                                  |

**2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля  
ПМ.01 Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения**

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) | Объем часов |
|---|--|-------------|
| 1   | 2  | 3           |
| <b>МДК. 01.01</b>   | Эксплуатация, расчёт и выбор теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения   | <b>477</b>  |
| <b>Раздел 1. Потребление тепловой энергии</b>   |  | <b>26</b>   |
| <b>Тема 1.1. Классификация тепловых потребителей и тепловых нагрузок</b>                  | <b>Содержание</b>  | <b>4</b>    |
|   | 1. Категории тепловых потребителей   | 2           |
|   | 2. Классификация тепловых нагрузок   | 2           |
|   | <b>Практические занятия</b>  | <b>1</b>    |
|   | 1. Классификация тепловых потребителей и тепловых нагрузок   | 1           |
|   | <b>Самостоятельная работа (работа с учебной литературой)</b>   | <b>4</b>    |
| <b>Тема 1.2. Определение расхода теплоты на отопление</b>                                 | <b>Содержание</b>  | <b>2</b>    |
|   | 1. Методика расчета расхода теплоты на отопление   | 1           |
|   | 2. Определение расхода теплоты на отопление  | 1           |
|   | <b>Самостоятельная работа(работа с учебной литературой)</b>  | <b>4</b>    |
| <b>Тема 1.3. Определение расхода теплоты на вентиляцию</b>                                | <b>Содержание</b>  | <b>2</b>    |
|   | 1. Методика расчета расхода теплоты на вентиляцию  | 1           |
|   | 2. Определение расхода теплоты на вентиляцию   | 1           |
|   | <b>Самостоятельная работа(работа с учебной литературой)</b>  | <b>4</b>    |
| <b>Тема 1.4. Определение расхода теплоты на горячее водоснабжение</b>                     | <b>Содержание</b>  | <b>2</b>    |
|   | 1. Методика расчета расхода теплоты на горячее водоснабжение   | 1           |
|   | 2. Определение расхода теплоты на горячее водоснабжение  | 1           |
|   | <b>Самостоятельная работа(работа с учебной литературой)</b>  | <b>4</b>    |
| <b>Тема 1.5. Определение расхода теплоты на технологические нужды</b>                     | <b>Содержание</b>  | <b>2</b>    |
|   | 1. Методика расчета расхода теплоты на технологические нужды   | 1           |
|   | 2. Определение расхода теплоты на технологические нужды  | 1           |
|   | <b>Самостоятельная работа(работа с учебной литературой)</b>  | <b>4</b>    |
| <b>Тема 1.6. Определение годового расхода теплоты</b>                                     | <b>Содержание</b>  | <b>2</b>    |
|   | 1. Методика определения годового расхода теплоты   | 1           |
|   | 2. Определение годового расхода теплоты  | 1           |

|  |   |           |
|--|---|-----------|
|  | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой)      | <b>4</b>  |
| <b>Тема 1.7. График продолжительности тепловой нагрузки</b>          | <b>Содержание</b>   | <b>4</b>  |
|  | 1. Правила построения графика продолжительности тепловой нагрузки | 2         |
|  | 2. Порядок применения графика                                     | 2         |
|  | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой)      | <b>4</b>  |
| <b>Тема 1.8. Примеры расчетов для практических занятий</b>           | <b>Содержание</b>   | <b>8</b>  |
|  | 1. Расчет тепловых нагрузок                                       | 6         |
|  | <b>Практические занятия</b>                                       |           |
|  | 1. Расчет тепловых нагрузок                                       | 2         |
|  | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой)      | <b>4</b>  |
| <b>Раздел 2. Системы теплоснабжения</b>                              |   | <b>28</b> |
| <b>Тема 2.1. Классификация систем теплоснабжения</b>                 | <b>Содержание</b>   | <b>12</b> |
|  | 1. Классификация по мощности                                      | 2         |
|  | 2. Классификация по теплоносителю                                 | 2         |
|  | 3. Классификация по конструкции                                   | 2         |
|  | <b>Практические занятия</b>                                       | <b>2</b>  |
|  | 1. <b>Изучение систем теплоснабжения</b>                          | 2         |
|  | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой)      | 2         |
| <b>Тема 2.2. Схемы источников теплоснабжения</b>                     | <b>Содержание</b>   | <b>16</b> |
|  | 1. Зависимые схемы подключения абонентов.                         | 2         |
|  | 2. Независимые схемы подключения абонентов.                       | 2         |
|  | <b>Практические занятия</b>                                       | <b>2</b>  |
|  | Построение схем источников теплоснабжения                         | 2         |
|  | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой)      | 2         |
| <b>Раздел 3. Тепловые пункты</b>                                     |   | <b>26</b> |
| <b>Тема 3.1. Назначение и основное оборудование тепловых пунктов</b> | <b>Содержание</b>   | <b>2</b>  |
|  | 1. Конструктивные особенности тепловых пунктов.                   | 1         |
|  | 2. Основное оборудование тепловых пунктов.                        | 1         |
|  | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой)      | <b>2</b>  |
| <b>Тема 3.2 Присоединение потребителей к тепловым сетям</b>          | <b>Содержание</b>   | <b>10</b> |
|  | 1. Присоединение потребителей к тепловым сетям                    | 4         |
|  | <b>Практические занятия</b>                                       |           |
|  | Выбор схемы присоединения потребителей к тепловым сетям           | 2         |
| <b>Тема 3.3 Выбор теплоносителя и</b>                                | <b>Содержание</b>   | <b>12</b> |

|  |  |   |           |
|--|--|---|-----------|
| <b>системы теплоснабжения</b>  | 1  | Выбор теплоносителя и системы теплоснабжения    | 4         |
|  | <b>Практические занятия</b>                                  |   |           |
|  | Выбор теплоносителя и системы теплоснабжения                 |   | 2         |
|  | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой) |   | 2         |
| <b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>       |  |   | <b>2</b>  |
| <b>Раздел 4. Регулирование отпуска теплоты.</b>                          |  |   | <b>32</b> |
| <b>Тема 4.1. Основные ступени и способы регулирования.</b>               | <b>Содержание</b>  |   | <b>6</b>  |
|  | 1.   | Способы регулирования отпуска теплоты.          | 2         |
|  | 2.   | Основные ступени регулирования отпуска теплоты. | 2         |
|  | <b>Практические занятия</b>                                  |   | <b>2</b>  |
|  | Расчет параметров отпуска теплоты                            |   | 2         |
|  | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой) |   | <b>2</b>  |
| <b>Тема 4.2. Температурный график регулирования</b>                      | <b>Содержание</b>  |   | <b>6</b>  |
|  | 1.   | Порядок построения графика                      | 2         |
|  | 2.   | Методика применения графика                     | 2         |
|  | <b>Практические занятия Самостоятельная работа</b>           |   | <b>2</b>  |
|  | Методика применения графика                                  |   | 2         |
|  | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой) |   | 2         |
| <b>Тема 4.3. Центральное регулирование отпуска теплоты</b>               | <b>Содержание</b>  |   | <b>8</b>  |
|  | 1.   | Центральное регулирование отпуска теплоты.      | 4         |
|  | <b>Практические занятия</b>                                  |   | <b>2</b>  |
|  | Практическое применение регулирования отпуска теплоты.       |   | 2         |
|  | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой) |   | 4         |
| <b>Тема 4.4. Примеры расчетов для практических занятий</b>               | <b>Содержание</b>  |   | <b>12</b> |
|  | 1.   | Примеры расчетов для практических занятий       | 10        |
|  | <b>Практические занятия</b>                                  |   | <b>2</b>  |
|  | Расчет регулирования отпуска теплоты.                        |   | 2         |
|  | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой) |   | 10        |
| <b>Раздел 5. Строительные и механические конструкции тепловых сетей.</b> |  |   | <b>36</b> |
| <b>Тема 5.1. Построение схем тепловых сетей</b>                          | <b>Содержание</b>  |   | <b>4</b>  |
|  | 1.   | Построение схем тепловых сетей.                 | 4         |
|  | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой) |   | 2         |
| <b>Тема 5.2. Трасса тепловых сетей</b>                                   | <b>Содержание</b>  |   | <b>4</b>  |
|  | 1.   | Радиальная тепловая сеть.                       | 2         |
|  | 2.   | Кольцевая тепловая сеть.                        | 2         |
|  | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой) |   | 2         |
| <b>Тема 5.3. Способы прокладки тепловых сетей</b>                        | <b>Содержание</b>  |   | <b>4</b>  |
|  | 1.   | Способы прокладки тепловых сетей.               | 1         |

|  |  |  |           |
|--|--|--|-----------|
|  | 2.   | Методы прокладки тепловых сетей.                 | 2         |
|  | <b>Практические занятия</b>                                  |  | <b>1</b>  |
|  | Прокладка тепловых сетей.                                    |  | 1         |
|  | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой) |  | <b>2</b>  |
| <b>Тема 5.4. Строительные конструкции тепловых сетей</b>                 | <b>Содержание</b>  |  | <b>6</b>  |
|  | 1.   | Строительные конструкции тепловых сетей.         | 2         |
|  | 2.   | Типовые строительные конструкции тепловых сетей. | 2         |
|  | <b>Практические занятия</b>                                  |  | <b>2</b>  |
|  | Строительные конструкции тепловых сетей.                     |  | 2         |
|  | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой) |  | <b>4</b>  |
| <b>Тема 5.5. Трубы, детали и опоры трубопроводов</b>                     | <b>Содержание</b>  |  | <b>6</b>  |
|  | 1.   | Подвижные и неподвижные опоры трубопроводов.     | 2         |
|  | 2.   | Механические конструкции тепловых сетей.         | 2         |
|  | <b>Практические занятия</b>                                  |  | <b>2</b>  |
|  | Скользящие опоры трубопроводов.                              |  | 2         |
|  | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой) |  | <b>4</b>  |
| <b>Тема 5.6. Примеры расчетов для практических занятий</b>               | <b>Содержание</b>  |  | <b>12</b> |
|  | 1.   | Расчет опор трубопроводов.                       | 10        |
|  | <b>Практические занятия</b>                                  |  | <b>4</b>  |
|  | Расчеты опор трубопроводов.                                  |  | 2         |
|  | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой) |  | <b>8</b>  |
| <b>Раздел 6. Гидравлический расчет тепловых сетей.</b>                   |  |  | <b>46</b> |
| <b>Тема 6.1. Задачи и методика гидравлического расчета трубопроводов</b> | <b>Содержание</b>  |  | <b>4</b>  |
|  | 1.   | Задачи гидравлического расчета трубопроводов.    | 2         |
|  | 2.   | Методика гидравлического расчета трубопроводов.  | 2         |
|  | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой) |  | <b>2</b>  |
| <b>Тема 6.2. Последовательность гидравлического расчета</b>              | <b>Содержание</b>  |  | <b>10</b> |
|  | 1.   | Последовательность гидравлического расчета.      | 8         |
|  | <b>Практические занятия</b>                                  |  | <b>2</b>  |
|  | Гидравлический расчет трубопроводов.                         |  | 2         |
|  | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой) |  | <b>4</b>  |
| <b>Тема 6.3. Пьезометрический график</b>                                 | <b>Содержание</b>  |  | <b>10</b> |
|  | 1.   | Порядок построения пьезометрического графика.    | 4         |
|  | 2.   | Использование пьезометрического графика.         | 4         |
|  | <b>Практические занятия</b>                                  |  | <b>2</b>  |
|  | Построение пьезометрического графика.                        |  | 2         |
|  | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой) |  | <b>2</b>  |
| <b>Тема 6.4. Схемы присоединения абонентских установок</b>               | <b>Содержание</b>  |  | <b>4</b>  |
|  | 1.   | Схемы присоединения абонентских установок.       | 4         |
|  | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой) |  | <b>2</b>  |
| <b>Тема 6.5. Определение параметров</b>                                  | <b>Содержание</b>  |  | <b>4</b>  |

|   |   |   |           |
|---|---|---|-----------|
| <b>насосов.</b>   | 1.  | Характеристики насосов.   | 2         |
|   | 2.  | Определение параметров насосов.                                     | 2         |
|   | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой)                              |   | <b>2</b>  |
| <b>Тема 6.6. Примеры расчетов для практических занятий</b>                                      | <b>Содержание</b>   |   | <b>14</b> |
|   | 1.  | Расчет характеристик насосов и тепловых сетей.                      | 7         |
|   | <b>Практические занятия</b>   |   | <b>2</b>  |
|   | Расчет характеристик насосов и тепловых сетей.  |   | 2         |
|   | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой)                              |   | <b>2</b>  |
| <b>Раздел 7. Гидравлический режим тепловых сетей.</b>   |   |   | <b>48</b> |
| <b>Тема 7.1. Характеристика гидравлического режима тепловой сети.</b>                           | <b>Содержание</b>   |   | <b>6</b>  |
|   | 1.  | Характеристика гидравлического режима тепловой сети.                | 6         |
|   | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой)                              |   | <b>2</b>  |
| <b>Тема 7.2. Гидравлический режим теплоснабжения.</b>   | <b>Содержание</b>   |   | <b>8</b>  |
|   | 1.  | Гидравлический режим теплоснабжения.                                | 6         |
|   | <b>Практические занятия</b>   |   |           |
|   | Изучение параметров работы тепловой сети.   |   | 2         |
|   | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой)                              |   | <b>2</b>  |
| <b>Тема 7.3. Способы повышения гидравлической устойчивости тепловых сетей.</b>                  | <b>Содержание</b>   |   | <b>6</b>  |
|   | 1.  | Способы повышения гидравлической устойчивости тепловых сетей.       | 4         |
|   | <b>Практические занятия</b>   |   |           |
|   | Способы повышения гидравлической устойчивости тепловых сетей.                             |   | 2         |
| <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой)                                    |   | <b>2</b>  |           |
| <b>Тема 7.4. Гидравлический режим тепловых сетей с насосным и дросселирующими подстанциями.</b> | <b>Содержание</b>   |   | <b>8</b>  |
|   | 1.  | Гидравлический режим тепловых сетей с насосными подстанциями.       | 3         |
|   | 2.  | Гидравлический режим тепловых сетей с дросселирующими подстанциями. | 3         |
|   | <b>Практические занятия</b>   |   |           |
|   | Изучение гидравлических режимов тепловых сетей с насосным и дросселирующими подстанциями. |   | 2         |
| <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой)                                    |   | <b>2</b>  |           |
| <b>Тема 7.5. Режим подпитки тепловых сетей.</b>   | <b>Содержание</b>   |   | <b>6</b>  |
|   | 1.  | Режим подпитки тепловых сетей.                                      | 6         |
|   | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой)                              |   | <b>2</b>  |
| <b>Тема 7.6. Регулирование гидравлических режимов.</b>  | <b>Содержание</b>   |   | <b>6</b>  |
|   | 1.  | Регулирование гидравлических режимов.                               | 4         |
|   | <b>Практические занятия</b>   |   |           |
|   | Изучение регулирования гидравлических режимов.  |   | 2         |
| <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой)                                    |   | <b>2</b>  |           |
| <b>Тема 7.7. Гидравлический удар.</b>   | <b>Содержание</b>   |   | <b>6</b>  |
|   | 1.  | Гидравлический удар.  | 4         |
|   | <b>Практические занятия</b>   |   |           |
|   | Гидравлический удар и его предупреждение.   |   | 2         |
| <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой)                                    |   | <b>2</b>  |           |

|   |  |           |
|---|--|-----------|
| <b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>          |  | <b>2</b>  |
| <b>Раздел 8. Тепловой расчет.</b>   |  | <b>52</b> |
| <b>Тема 8.1. Основные расчетные зависимости.</b>                            | <b>Содержание</b>  | <b>8</b>  |
|   | 1. Основные расчетные зависимости.                           | 6         |
|   | <b>Практические занятия</b>                                  |           |
|   | Изучение основных расчетных зависимостей.                    | 2         |
|   | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой) | <b>2</b>  |
| <b>Тема 8.2. Методика теплового расчета.</b>                                | <b>Содержание</b>  | <b>14</b> |
|   | 1. Методика теплового расчета.                               | 12        |
|   | <b>Практические занятия</b>                                  |           |
|   | Методика теплового расчета.                                  | 2         |
|   | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой) | <b>2</b>  |
| <b>Тема 8.3. Тепловые потери и коэффициент эффективности теплоизоляции.</b> | <b>Содержание</b>  | <b>8</b>  |
|   | 1. Тепловые потери теплоизоляции.                            | 3         |
|   | 2. Коэффициент эффективности теплоизоляции.                  | 3         |
|   | <b>Практические занятия</b>                                  |           |
|   | Тепловые потери и коэффициент эффективности теплоизоляции.   | 2         |
|   | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой) | <b>5</b>  |
| <b>Тема 8.4. Падение температуры теплоносителя.</b>                         | <b>Содержание</b>  | <b>6</b>  |
|   | 1. Падение температуры теплоносителя.                        | 4         |
|   | <b>Практические занятия</b>                                  |           |
|   | Падение температуры теплоносителя.                           | 2         |
|   | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой) | <b>6</b>  |
| <b>Тема 8.5. Выбор материала и толщины изоляции.</b>                        | <b>Содержание</b>  | <b>6</b>  |
|   | 1. Выбор материала изоляции.                                 | 3         |
|   | 2. Выбор толщины изоляции.                                   | 3         |
|   | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой) | <b>6</b>  |
| <b>Тема 8.6. Примеры расчетов для практических занятий.</b>                 | <b>Содержание</b>  | <b>10</b> |
|   | 1. Примеры расчетов для практических занятий.                | 8         |
|   | <b>Практические занятия</b>                                  |           |
|   | Примеры расчетов для практических занятий.                   | 2         |
|   | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой) | <b>6</b>  |
| <b>Раздел 9. Повышение надежности систем теплоснабжения.</b>                |  | <b>30</b> |
| <b>Тема 9.1. Организация эксплуатации систем теплоснабжения.</b>            | <b>Содержание</b>  | <b>10</b> |
|   | 1. Организация эксплуатации систем теплоснабжения.           | 8         |
|   | <b>Практические занятия</b>                                  |           |
|   | Организация эксплуатации систем теплоснабжения.              | 2         |
|   | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой) | <b>6</b>  |
| <b>Тема 9.2. Повышение надежности теплоснабжения.</b>                       | <b>Содержание</b>  | <b>8</b>  |
|   | 1. Повышение надежности теплоснабжения.                      | 6         |
|   | <b>Практические занятия</b>                                  |           |

|  |  |            |
|--|--|------------|
|  | Способы повышения надежности теплоснабжения.                           | 2          |
|  | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой)           | 6          |
| <b>Тема 9.3. Методы защиты от коррозии тепловые сети.</b>  | <b>Содержание</b>  | <b>6</b>   |
|  | 1. Методы защиты от коррозии тепловые сети.                            | 4          |
|  | <b>Практические занятия</b>  |            |
|  | Методы защиты от коррозии тепловые сети                                | 2          |
|  | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой)           | 4          |
| <b>Тема 9.4. Отмывка трубопроводов тепловых сетей от продуктов коррозии.</b>   | <b>Содержание</b>  | <b>6</b>   |
|  | 1. Способы отмывки трубопроводов тепловых сетей от продуктов коррозии. | 6          |
|  | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой)           | <b>8</b>   |
| <b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>   |  | <b>4</b>   |
| <b>Всего</b>   |  | 457        |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)</b>   |  | <b>20</b>  |
| Примерная тематика курсовых работ:   |  |            |
| Определение расхода теплоты системы теплоснабжения жилого 3-х этажного кирпичного коттеджа.                                |  |            |
| Определение расхода теплоты системы теплоснабжения жилого 18-ти этажного многоквартирного кирпичного дома.                 |  |            |
| Определение расхода теплоты системы теплоснабжения предприятия по производству промышленного оборудования.                 |  |            |
| Определение расхода теплоты системы теплоснабжения 2-х этажного промышленного предприятия по производству швейных изделий. |  |            |
| Определение расхода теплоты системы теплоснабжения жилого 9-ти этажного многоквартирного панельного дома.                  |  |            |
| Определение расхода теплоты системы теплоснабжения торгового 2-х этажного комплекса.                                       |  |            |
| Определение расхода теплоты системы теплоснабжения жилого 10-ти этажного 3-х подъездного кирпичного дома.                  |  |            |
| Определение расхода теплоты системы теплоснабжения жилого 5-ти этажного 2-х подъездного панельного общежития.              |  |            |
| Определение расхода теплоты системы теплоснабжения 2-х этажного кирпичного детского сада-ясли.                             |  |            |
| Определение расхода теплоты системы теплоснабжения 3-х этажной кирпичной больницы.   |  |            |
| Определение расхода теплоты системы теплоснабжения жилого 9-ти этажного многоквартирного кирпичного дома.                  |  |            |
| Определение расхода теплоты системы теплоснабжения 3-х этажного общественного панельного здания.                           |  |            |
| Определение расхода теплоты системы теплоснабжения жилого 9-ти этажного 5-ти подъездного панельного дома.                  |  |            |
| Определение расхода теплоты системы теплоснабжения жилого 12-ти этажного 6-ти подъездного панельного дома.                 |  |            |
| <b>МДК. 01.02</b>  | <b>Теплотехнический расчет котельных установок</b>                     | <b>108</b> |
| <b>Введение</b>  | Введение   | 2          |
| <b>Тема 1. Расчет характеристик энергетических топлив</b>  | <b>Содержание</b>  | <b>6</b>   |
|  | 1. Состав топлива  | 4          |
|  | <b>Практическое занятие</b>  | <b>2</b>   |
|  | 1. Теплота сгорания топлива  | 2          |
| <b>Тема 2. Расчеты продуктов сгорания топлива</b>  | <b>Содержание</b>  | <b>8</b>   |
|  | 1. Теоретический расход воздуха  | 4          |
|  | <b>Практические занятия</b>  | <b>4</b>   |

|  |  |   |           |
|--|--|---|-----------|
|  | 1.   | Состав и объем продуктов сгорания   | 2         |
|  | 2.   | Энтальпии воздуха и продуктов сгорания  | 2         |
| <b>Тема 3. Тепловой баланс и КПД парового котла</b>                        | <b>Содержание</b>  |   | <b>6</b>  |
|  | 1.   | Тепловой баланс парового котла  | 2         |
|  | <b>Практические занятия</b>                              |   | <b>4</b>  |
|  | 1.   | Определение КПД парового котла  | 4         |
| <b>Тема 4. Расчеты топочной камеры и радиационных поверхностей нагрева</b> | <b>Содержание</b>  |   | <b>10</b> |
|  | 1.   | Геометрические и оптические характеристики топочной камеры  | 6         |
|  | 2.   | Теплообмен излучением в топочной камере   |           |
|  | 3.   | Способы интенсификации теплообмена в топочной камере и снижении температуры газов на выходе                       |           |
|  | <b>Практические занятия</b>                              |   | <b>4</b>  |
| 1.   | Расчет тепловосприятия радиационных поверхностей в топке | 4   |           |
| <b>Тема 5. Расчеты вредных выбросов с продуктами сгорания</b>              | <b>Содержание</b>  |   | <b>6</b>  |
|  | 1.   | Расчеты образования оксидов азота   | 2         |
|  | <b>Практические занятия</b>                              |   | <b>4</b>  |
|  | 1.   | Расчеты образования оксидов серы и температуры точки росы продуктов сгорания при сжигании мазута и твердых топлив | 4         |
| <b>Тема 6. Расчет змеевиков конвективных поверхностей нагрева</b>          | <b>Содержание</b>  |   | <b>14</b> |
|  | 1  | Геометрические характеристики скорости продуктов сгорания и рабочей среды   | 8         |
|  | 2  | Теплообмен в змеевиковых поверхностях нагрева.  |           |
|  | 3.   | Расчет коэффициента теплопередачи в змеевиковых конвективных поверхностях нагрева                                 |           |
|  | <b>Практические занятия</b>                              |   | <b>6</b>  |
|  | 1  | Расчет температурного напора в змеевиковых поверхностях нагрева   | 2         |
|  | 2  | Тепловой и конструктивный расчеты змеевиковых конвективных поверхностей нагрева                                   | 4         |
| <b>Тема 7. Расчеты трубчатых и регенеративных воздухоподогревателей</b>    | <b>Содержание</b>  |   | <b>10</b> |
|  | 1.   | Предельное тепловосприятие одноступенчатого воздухоподогревателя. Температурный напор                             | 6         |
|  | 2.   | Коэффициенты теплопередачи в трубчатом и регенеративном воздухоподогревателях                                     |           |
|  | <b>Практические занятия</b>                              |   | <b>4</b>  |
|  | 1.   | Расчет тепловосприятия «холодной» и «горячей» частей воздухоподогревателей  | 2         |
|  | 2.   | Тепловые расчеты воздухоподогревателей  | 2         |
| <b>Тема 8. Расчеты трубчатых и регенеративных воздухоподогревателей</b>    | <b>Содержание</b>  |   | <b>10</b> |
|  | 1.   | Геометрические характеристики радиационно-конвективных подогревателей нагрева                                     | 6         |
|  | 2.   | Тепловосприятие радиационно-конвективных поверхностей нагрева   |           |
|  | <b>Практические занятия</b>                              |   | <b>4</b>  |

|   |  |   |            |
|---|--|---|------------|
|   | 1  | Тепловосприятие радиационно-конвективных поверхностей нагрева | 2          |
|   | 2  | Тепловой расчет радиационно-конвективных поверхностей нагрева | 2          |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине</b>       |  |   | <b>36</b>  |
| <b>Промежуточная аттестация в форме комплексного экзамена</b> |  |   |            |
| <b>Всего</b>  |  |   | <b>108</b> |
| <b>МДК. 01.03</b>   | <b>Эксплуатация топливного хозяйства промышленных и отопительных котельных</b> |   | <b>162</b> |
| <b>Введение</b>   | <b>Введение</b>  |   | <b>1</b>   |
| <b>Тема1 Топливоснабжение энергопредприятий</b>               | <b>Содержание</b>  |   | <b>28</b>  |
|   | 1.   | Виды и назначение топливного хозяйства.                       | 1          |
|   | 2.   | Организация обслуживания топливного хозяйства предприятия.    |            |
|   | 3.   | Добыча, переработка и транспорт топлива.                      |            |
|   | 4.   | Условия полного сгорания топлива.                             |            |
|   | 5.   | Контроль процесса горения топлива.                            |            |
|   | 6.   | Оптимизация процесса сжигания топлива                         |            |
|   | <b>Практические занятия</b>  |   | <b>6</b>   |
|   | Классификация топлива  |   | 2          |
|   | Добыча, переработка и транспорт топлива  |   | 2          |
|   | Оптимизация процесса сжигания топлива  |   | 2          |
|   | <b>Самостоятельная работа(работа с учебной литературой)</b>                    |   | <b>5</b>   |
|   | <b>Тема 2. Тепловой баланс котельного агрегата</b>                             | <b>Содержание</b>   |            |
| 1.  |  | Уравнение теплового баланса.                                  | 2          |
| 2.  |  | Потери теплоты с уходящими газами.                            |            |
| 3.  |  | Потери теплоты от химической неполноты сгорания.              |            |
| 4.  |  | Потери теплоты от механической неполноты сгорания.            |            |
| 5.  |  | Потери теплоты от наружного охлаждения.                       |            |
| 6.  |  | Зависимость КПД котла от его нагрузки.                        |            |
| <b>Практические занятия</b>                                   |  | <b>12</b>   |            |
| Составление уравнения теплового баланса.                      |  | 2   |            |
| Расчет потерь теплоты с уходящими газами.                     |  | 2   |            |
| Расчет потерь теплоты от химической неполноты сгорания.       |  | 2   |            |
| Расчет потерь теплоты от механической неполноты сгорания.     |  | 2   |            |
| Расчет потерь теплоты от наружного охлаждения.                |  | 2   |            |
| Определение зависимости КПД котла от его нагрузки.            |  | 2   |            |
| <b>Самостоятельная работа(работа с учебной литературой)</b>   |  | <b>5</b>  |            |
| <b>Тема 3 Сжигание газообразного топлива</b>                  | <b>Содержание</b>  |   | <b>6</b>   |
|   | 1.   | Процессы сжигания газообразного топлива.                      | 2          |

|  |  |   |           |
|--|--|---|-----------|
|  | 2.   | Классификация газовых горелок.                          |           |
|  | <b>Практические занятия</b>                                  |   | <b>4</b>  |
|  | 1.   | Процессы сжигания газообразного топлива.                | 2         |
|  | 2.   | Классификация газовых горелок.                          | 2         |
|  | <b>Самостоятельная работа</b> (работа с учебной литературой) |   | <b>5</b>  |
| <b>Тема 4. Газовые сети</b>                      | <b>Содержание</b>  |   | <b>40</b> |
|  | 1.   | Структура организаций газового хозяйства.               | 2         |
|  | 2.   | Испытания и приемка объектов газоснабжения.             |           |
|  | 3.   | Основы эксплуатации подземных и надземных газопроводов. |           |
|  | 4.   | Защита газопроводов от коррозии.                        |           |
|  | 5.   | Основы эксплуатации ГРП и ГРУ.                          |           |
|  | <b>Практические занятия</b>                                  |   | <b>12</b> |
|  | 1.   | Структура организаций газового хозяйства.               | 2         |
|  | 2.   | Испытания и приемка объектов газоснабжения.             | 2         |
|  | 3.   | Основы эксплуатации подземных и надземных газопроводов. | 2         |
|  | 4.   | Защита газопроводов от коррозии.                        | 4         |
|  | 5.   | Основы эксплуатации ГРП и ГРУ.                          | 2         |
| <b>Самостоятельная работа</b>                    |  | <b>5</b>  |           |
| <b>Тема 5. Сжигание мазута</b>                   | <b>Содержание</b>  |   | <b>14</b> |
|  | 1.   | Основные свойства мазута.                               | 2         |
|  | 2.   | Классификация мазутных форсунок.                        |           |
|  | 3.   | Мазутное хозяйство.                                     |           |
|  | <b>Практические занятия</b>                                  |   | <b>8</b>  |
|  | Основные свойства мазута.                                    |   | 2         |
|  | Классификация мазутных форсунок.                             |   | 4         |
|  | Мазутное хозяйство.  |   | 2         |
| <b>Самостоятельная работа</b>                    |  | <b>5</b>  |           |
| <b>Тема 6. Слоевое сжигание твердого топлива</b> | <b>Содержание</b>  |   | 22        |
|  | 1  | Классификация слоевых топок.                            | 2         |
|  | 2  | Особенности сжигания твердого топлива.                  |           |
|  | 3.   | Оборудование для сжигания твердого топлива.             |           |
|  | 4.   | Классификация топок для сжигания твердого топлива.      |           |
| <b>Практические занятия</b>                      |  | <b>12</b>   |           |

|   |  |  |           |
|---|--|--|-----------|
|   | Классификация слоевых топок.                       |  | 2         |
|   | Особенности сжигания твердого топлива.             |  | 2         |
|   | Оборудование для сжигания твердого топлива.        |  | 2         |
|   | Классификация пылеугольных горелок.                |  | 4         |
|   | Классификация топок для сжигания твердого топлива. |  | 2         |
|   | <b>Самостоятельная работа</b>                      |  | <b>5</b>  |
| <b>Тема 7. Котельные установки</b>                                    | <b>Содержание</b>                                  |  | <b>12</b> |
|   | 1.   | Классификация котельных установок                            | 2         |
|   | 2.   | Основные элементы паровых и водогрейных котлов               |           |
|   | 3.   | Паровые котлы  |           |
|   | 4.   | Водогрейные котлы  |           |
|   | <b>Практические занятия</b>                        |  | <b>14</b> |
|   | 1.   | Основные элементы паровых и водогрейных котлов               | 6         |
|   | 2.   | Паровые котлы  | 2         |
|   | 3.   | Водогрейные котлы  | 2         |
|   | 4.   | Парогазовые установки тепловых электрических станций         | 4         |
| <b>Самостоятельная работа</b>   |  | <b>5</b>   |           |
| <b>Тема 8. Воздушный и дымовые тракты котельных установок</b>         | <b>Содержание</b>                                  |  | <b>4</b>  |
|   | 1.   | Схемы подачи воздуха и удаления продуктов горения топлива    | 2         |
|   | 2.   | Устройство и принцип работы вентилятора и дымососа           |           |
|   | <b>Практические занятия</b>                        |  | <b>4</b>  |
|   | 1.   | Схемы подачи воздуха и удаления продуктов горения топлива    | 2         |
|   | 2.   | Устройство и принцип работы вентилятора и дымососа           | 2         |
|   | <b>Самостоятельная работа</b>                      |  | <b>5</b>  |
| <b>Тема 9. Защита окружающей среды при работе котельных агрегатов</b> | <b>Содержание</b>                                  |  | <b>12</b> |
|   | 1.   | Вредные примеси в продуктах горения                          | 2         |
|   | 2.   | Очистка продуктов горения от механических примесей           |           |
|   | 3.   | Очистка продуктов горения от газообразных токсичных выбросов |           |
|   | <b>Практические занятия</b>                        |  | <b>6</b>  |
|   | 1.   | Вредные примеси в продуктах горения                          | 2         |
|   | 2.   | Очистка продуктов горения от механических примесей           | 2         |
|   | 3.   | Очистка продуктов горения от газообразных токсичных выбросов | 2         |
| <b>Самостоятельная работа</b>   |  | <b>5</b>   |           |

|   |                               |   |            |
|---|-------------------------------|---|------------|
| <b>Тема 10. Шлакозолоудаление</b>   | <b>Содержание</b>             |   | <b>3</b>   |
|   | 1.                            | Выход и характеристика золы и шлака                 | 2          |
|   | 2.                            | Системы шлакозолоудаления                           |            |
|   | <b>Практические занятия</b>   |   | <b>5</b>   |
|   | 1                             | Выход и характеристика золы и шлака                 | 1          |
|   | 2                             | Системы шлакозолоудаления                           | 4          |
| <b>Самостоятельная работа</b>   |                               | <b>5</b>  |            |
| <b>Тема 11. Абразивный износ, коррозия, загрязнение и очистка поверхностей нагрева</b>    | <b>Содержание</b>             |   | <b>8</b>   |
|   | 1.                            | Абразивный износ поверхностей нагрева               | 2          |
|   | 2.                            | Коррозия поверхностей нагрева                       |            |
|   | 3.                            | Загрязнение и очистка наружных поверхностей нагрева |            |
|   | <b>Практические занятия</b>   |   | <b>3</b>   |
|   | 1                             | Коррозия поверхностей нагрева                       | 2          |
|   | 2                             | Загрязнение и очистка наружных поверхностей нагрева | 1          |
|   | <b>Самостоятельная работа</b> |   | <b>4</b>   |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине</b>                                   |                               | <b>54</b>   |            |
| <b>Промежуточная аттестация в форме комплексного экзамена</b>                             |                               |   |            |
| <b>Всего</b>  |                               |   | <b>162</b> |
| <b>Производственная практика (по профилю специальности)</b>                               |                               |   | <b>72</b>  |
| Виды работ:   |                               |   |            |
| Эксплуатация и обслуживание системы топливоснабжения                                      |                               |   |            |
| Эксплуатация и обслуживание системы теплоснабжения  |                               |   |            |
| Эксплуатация и обслуживание системы энергоснабжения                                       |                               |   |            |
| Эксплуатация и обслуживание системы освещения и сигнализации                              |                               |   |            |
| Эксплуатация и обслуживание арматуры и приборов КИП и их функции на разных участках схемы |                               |   |            |
| Эксплуатация и обслуживание противопожарных средств защиты                                |                               |   |            |
| <b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>                        |                               |   |            |
| <b>Промежуточная аттестация в форме комплексного экзамена по профессиональному модулю</b> |                               |   |            |
| <b>Всего</b>  |                               |   | <b>819</b> |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

В целях реализации компетентного подхода при изучении модуля используются активные интерактивные формы проведения занятий (компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии).

Учебные занятия, проводимые с применением интерактивных форм работы, стимулируют познавательную мотивацию обучающихся, помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений, способствуют установлению доброжелательной атмосферы. Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, дает возможность приобрести навык самостоятельного решения проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Для позитивного восприятия обучающимися требований преподавателя, привлечения их внимания к обсуждаемой на учебном занятии информации, активизации их познавательной деятельности между преподавателем и обучающимися устанавливаются доверительные отношения.

На учебном занятии соблюдаются общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (преподавателем) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.

#### **3.1 Требования к документации, необходимой для проведения учебной и производственной практики:**

1. Приказ о допуске обучающихся к практике;
2. Календарно-тематический план;
3. Перечень индивидуальных заданий по практике;
4. Нормативно-справочные и др. материалы;
5. Методические материалы;
6. Журнал учета практик;
7. Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное решением Ученого совета ТИУ от 26 ноября 2020;
8. Календарный учебный график;
9. График консультаций.

#### **3.2 Требования к материально-техническому обеспечению**

Реализация программы профессионального модуля ПМ. 01 Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения обеспечена наличием кабинета для групповых и индивидуальных консультаций и лаборатории эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования.

##### **Оборудование учебного кабинета:**

1. Автономная установка «Автономная система отопления»;
2. ПК, мультимедийное оборудование: компьютер-1шт., мультимедиа проектор-1 шт.; экран проекционный-1 шт.;
3. Лицензионное программное обеспечение: лицензионное программное обеспечения общего и специального назначения Microsoft Windows; Microsoft Office Professional Plus.

##### **Оборудование лаборатории:**

1. Автономная установка «Автономная система отопления»;
2. ПК, мультимедийное оборудование: компьютер-1шт., мультимедиа проектор-1 шт.; экран проекционный-1 шт.;

3. Лицензионное программное обеспечение: лицензионное программное обеспечения общего и специального назначения Microsoft Windows; Microsoft Office Professional Plus.

**Оборудование мастерской:**

1. Верстаки слесарные;
2. Стружкоотсос УВП-1200А;
3. Станок обдирочный 3Б 634;
4. Станок точильно – шлифовальный;
5. Станок настольно-сверлильный НС12А;
6. Станок вертикально-сверлильный 2Н-125Л ПК
7. Мультимедийное оборудование: компьютер-1 шт.

Лицензионное программное обеспечение: лицензионное программное обеспечения общего и специального назначения Microsoft Windows; Microsoft Office Professional Plus, Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО

**3.3. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы профессионального модуля библиотечный фонд имеет печатные и информационные ресурсы.

**3.3.1 Основные источники:**

1. Ерофеев В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена: учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 308 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06945-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455557>

2. Ерофеев В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты: учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 199 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06943-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455561>.

3. Отопление и вентиляция жилого здания: учебное пособие / В. Ф. Васильев, И. И. Суханова, Ю. В. Иванова [и др.]. — 2-е изд. — Электрон.текстовые данные. — СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 97 с. — 978-5-9227-0723-7. — Текст: электронный — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80754.html>

**3.3.2 Дополнительные источники:**

1. Ерофеев В. Л. Теплотехника. Практикум: учебное пособие для СПО: учебное пособие / В. Л. Ерофеев. - Москва: Издательство Юрайт, 2018. - 395 с. – Текст: электронный. – URL: <http://www.biblio-online.ru/book/DF3759CB-ED53-4C48-9E83-1BAD6F4437BD>.

2. Быстрицкий Г. Ф. Общая энергетика: энергетическое оборудование. В 2 ч. Часть 2: справочник для СПО: Справочник / Г. Ф. Быстрицкий. - 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2018. - 371 с. – Текст: электронный. – URL: <http://www.biblio-online.ru/book/ABE8E538-9CBC-42E9-AE1D-E2D15E4711D6>.

3. Быстрицкий Г. Ф. Общая энергетика: энергетическое оборудование. В 2 ч. Часть 1: справочник для СПО: Справочник / Г. Ф. Быстрицкий. - 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2018. - 222 с. – Текст: электронный. – URL: <http://www.biblio-online.ru/book/3A157FF1-A7D3-4272-A6AC-2DCAA9DB419C>.

### **3.3.3. Профессиональные базы данных:**

1. Теплота - все для Теплотехника и Теплоэнергетика: [сайт] – URL: <http://www.teplota.org.ua> (дата обращения 20.06.2021). – Текст: электронный.

### **3.2.4. Информационные ресурсы:**

1. Теплоэнергетическое оборудование: [сайт] - URL: <http://www.oborudka.ru> (дата обращения 20.06.2021). – Текст: электронный.

2. Теплоэнергетика: [сайт] - URL: <http://www.teploenergetika.info>. (дата обращения 20.06.2021). – Текст: электронный.

### **3.2.5. Журналы:**

1. Наилучшие доступные технологии водоснабжения и водоотведения: Журнал ООО "Синергия ПРЕСС": [сайт]. – URL: [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp). (дата обращения 20.06.2021). – Текст: электронный.

2. Новости теплоснабжения: Журнал Издательство "Новости теплоснабжения": [сайт] – URL: [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp). (дата обращения 20.06.2021). – Текст: электронный.

3. Сантехника, Отопление, Кондиционирование: Журнал ООО "Издательский дом "МЕДИАТЕХНОЛОДЖИ": [сайт]. – URL: [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp). (дата обращения 20.06.2021). – Текст: электронный.

## **3.4 Требования к руководителям практики**

Реализация программы учебной практики должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Опыт деятельности, в организациях соответствующей профессиональной сферы, является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимися профессионального модуля. Эти преподаватели и мастера производственного обучения проходят стажировку в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

К образовательному процессу привлечены преподаватели из числа действующих руководителей и работников профильных организаций, предприятий и учреждений.

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Мастера производственного обучения: имеют на 1 – 2 разряда по профессии рабочего выше, чем предусмотрено образовательным стандартом для выпускников.

**4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

| <b>Результаты<br/>(освоенные профессиональные<br/>компетенции)</b>   | <b>Основные показатели оценки<br/>результата</b>  | <b>Формы и методы<br/>контроля и<br/>оценки</b>                     |
|--|---|---|
| Осуществлять пуск и останов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.   | Выполнение пуска, останов обслуживания основного и вспомогательного оборудования котельной.   | <i>Практические занятия</i><br><br><i>Производственная практика</i> |
| Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.   | Управление режимами работы теплопотребляющих установок и тепловых сетей;<br>чтение технических схем и чертежей;<br>проведение испытаний и наладки теплотехнического оборудования; | <i>Практические занятия</i><br><br><i>Производственная практика</i> |
| Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. | Составление режимных карт и технических отчетов об испытании и наладке теплотехнического оборудования   | <i>Практические занятия</i><br><br><i>Производственная практика</i> |