**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

**«Димитровградский технико-экономический колледж»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины** ПМ.03 Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

*(индекс, наименование)*

**Специальность** 13.02.02. Теплоснабжение и теплотехническое оборудование»

*(код, наименование)*

**Димитровград 2023**



# **СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ................................................................................................................................** | стр.4 |
| **2.  СТРУКТУРА И содержание профессионального модуля...........** | 6 |
| **3. условия реализации ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ................................................................................................................................** | 19 |
| **4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля ………………………………………………...** | 22 |

**1. ПАСПОРТ Рабочей ПРОГРАММЫ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.**

**1.1.  Цели и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения и соответствующие ему профессиональные компетенции:

ПК 3.1. Проводить наладку и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;

ПК 3.2. Составлять отчетную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем, тепло- и топливоснабжения.

и элементы общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

|  |  |
| --- | --- |
| иметь практический опыт | в: подготовке к испытаниям и наладке теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;контроле над параметрами процесса производства, транспорта и распределения тепловой энергии;обработке результатов испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;проведении испытаний и наладке теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;составлении отчетной документации по результатам испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем, тепло- и топливоснабжения |
| уметь | выполнять наладку и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;работу по наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с методическими, техническими и другими материалами по организации пусконаладочных работ;вести техническую документацию во время проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; |
| знать | характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы основного и вспомогательного теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;нормативные правовые акты, методические материалы по организации пусконаладочных работ;порядок и правила проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; |

**1.3. Количество часов отводимое на освоение профессионального модуля:**

всего - 310 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки студента 310 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки студента - 308 часов;

самостоятельной работы студента - 2 часа;

учебной и производственной практики: 36+144=180 часов (7 семестр).

1. **Структура и содержание профессионального модуля 2.1. Структура профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды профессиональных компетенций | Наименования разделов профессионального модуля[[1]](#footnote-2)\* | Всего часов | В т.ч.в форме практической подготовки | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) | Практика  |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка студента | Самостоятельная работа студента | Учебнаячасов | Производственная (по профилю специальности),часов |
| Всегочасов | в т.ч. лабораторные работы и практические занятия,часов | в т.ч., курсовая работа (проект),часов | Всего,часов | в т.ч., курсовая работа (проект),часов |
| 1 | 2 | 3 |  | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ПК 3.1;ПК 3.2 | Раздел 1. Выполнение наладки и проведение испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения  | 130 | 16 | 128 | 64 | - | 2 | - | 36 |  |
|  | Учебная практика | 36 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Производственная практика  | 144 |  |  | 144 |
|  | Всего: | **310** |  | **128** | **64** | **-** | **2** | **-** | **36** | **144** |

\*Учебная и производственная практика проводятся концентрированно

**2.2.Тематический план и содержание профессионального модуля**

**ПМ 03: Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа cтудента | Объем часов | Уровень освоения |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Раздел 1. Выполнение наладки и проведение испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения** |  | **130** |  |
| **МДК 03.01.** **Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения** |  | 130 |  |
| **Тема 1.** **Подготовка теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения к пуско-наладке и испытаниям** |  | **40** |
| **Тема 1.1. Задачи и виды наладочных работ** | **Студент должен уметь:**1. Использовать требования нормативно-технических документов при участии в пусковой наладке, выполнение режимной наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

**Студент должен знать:**1. Задачи и виды наладочных работ
2. Общие требования при пусковой и режимной наладке теплотехнического оборудования.

**Формируемые элементы ОК, ПК:** ПК 3.1; ОК.1-11. | **2** |
| **Содержание учебного материала** | **2** |
| Занятие №1 | Задачи и виды наладочных работ. Пусковая и режимная наладка теплотехнического оборудования.  | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа студента:** | - |  |
| **Тема 1.2. Структура пусконаладочных организаций** | **Студент должен знать:**1. Права и обязанности работников наладочных организаций
2. Права и обязанности работников строительно-монтажных организаций
3. Права и обязанности работников эксплуатирующих организаций

**Формируемые элементы ОК, ПК:** ПК 3.1 ПК 3.2; ОК.1-11. | **2** |
| **Содержание учебного материала** | **2** |  |
| Занятие №2 | Структура пусконаладочных организаций. Права и обязанности работников наладочных организаций, строительно-монтажной организации, заказчика. | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа студента:**   | **-** |  |
| **Тема 1.3. Контрольно-измерительные приборы, применяемые при режимно-наладочных испытаниях.** | **Студент должен уметь:**1. Выполнять схемы расстановки приборов на эксплуатируемом оборудовании;

**Студент должен знать:**1. Приборы контроля применяемые при режимно-наладочных испытаниях

**Формируемые элементы ОК, ПК:** ПК 3.1 ПК 3.2; ;ОК.1-11. | **8** |
| **Содержание учебного материала:** | **8** |
| Тема 1.3.1 Приборы для измерения температуры. | Занятие №3 | Приборы для измерения температуры. Установка приборов при режимно- наладочных испытаниях. | 2 | 2 |
| Тема 1.3.2 Приборы для измерения давления  | Занятие №4 | Приборы для измерения давления и разряжения: образцовые, контрольные Требования к установке приборов. | 2 | 2 |
| Тема 1.3.3 Установка приборов на котлах работающих на газообразном топливе | Занятие №5 | **В форме практической подготовки** Схемы расстановки приборов при наладочных испытаниях котлов работающих на газообразном топливе. Схемы расстановки приборов при наладочных испытаниях котлов работающих на твердом топливе Требования к установке. | 2 | 2 |
| Тема 1.3.4 Установка приборов на теплоиспользующем оборудовании.  | Занятие №6 | Схемы расстановки приборов при наладочных испытаниях теплоиспользующего оборудования Требования к установке. Схемы расстановки приборов при наладочных испытаниях тепловых сетей Требования к установке. | 2 | 2 |
|  | **Самостоятельная работа студента:** | **-** |  |
| **Тема 1.4. Программа наладки и испытания теплотехнического оборудования** | **Студент должен уметь:**1. Разрабатывать программу испытаний и пусковой наладки теплотехнического оборудования и согласовывать с компетентными лицами

**Студент должен знать:**1. Порядок разработки и согласования программы проведения наладки и испытания ТТО;

**Формируемые элементы ОК, ПК:** ПК 3.1; ОК.1-11. | **4** |
| **Содержание учебного материала:** | **2** |
| Тема 1.4.1 Программа наладки и испытаний. Порядок разработки программы испытаний. | Занятие № 7 | Разработка и согласование программы пусковой наладки теплотехнического оборудования. Основные разделы, их содержание. Разработка и согласование программы испытаний теплотехнического оборудования. Последовательность разработки программы испытаний. Процедура проведения опытов Продолжительность и количество опытов при проведении испытаний. | 2 | 2 |
|  | **Практические занятия:** | **2** |  |
| Занятие №8 | **ПЗ №1**.Разработка программы испытаний и наладки парового котла. | 2 |
|  | **Самостоятельная работа студента:** | **-** |  |
| **Тема 1.5**. Тепловые балансы котлоагрегатов и их составление | **Студент должен уметь:**1. Составлять тепловые балансы котлов.
2. Выполнять обработку результатов испытаний тепловых балансов,
3. Оформлять технические отчёты.

**Студент должен знать:**1. Тепловые балансы котлоагрегатов, тепло потребляющего оборудования и их составление

**Формируемые элементы ОК, ПК:** ПК 3.1 ПК 3.2; ОК.1-11. | **24** |  |
| **Содержание учебного материала:** | **12** |
| Тема 1.5.1 Тепловые балансы котлоагрегатов.  | Занятие №9 | Тепловые балансы котло агрегатов и их составление. | 2 | 2 |
| Тема 1.5.2 Анализ потерь теплоты | Занятие №10 | Потери теплоты с уходящими газами, от механической и химической неполноты горения Причины увеличения Их определение  | 2 | 2 |
| Тема 1.5.3 Методика обработки результатов испытаний  | Занятие №11 | Методика обработки результатов испытаний тепловых балансов паровых и водогрейных котлов. | 2 | 2 |
| Тема 1.5.4 Технический отчет. Тепловые балансы. | Занятие №12 | Объем, содержание технического отчета по результатам испытаний паровых и водогрейных котлов. Тепловые балансы тепло потребляющего оборудования, их составление. | 2 | 2 |
| Тема 1.5.5 Методика обработки результатов испытаний  | Занятие №13 | Методика обработки результатов испытаний тепловых балансов тепло потребляющих установок | 2 | 2 |
| Тема 1.5.6 Технический отчёт тепло потребляющих установок | Занятие №14 | Объем и содержание технического отчета по результатам испытаний тепло потребляющих установок | 2 | 2 |
|  | **Практические занятия:**  | **12** |  |
| Занятие № 15,16 | **ПЗ № 2.** Составление теплового баланса котлов по методике Я.Л.Пеккера | 4 |
| Занятие №17,18 | **ПЗ № 3**. Составление теплового баланса котлов по методике М.Б. Равича. | 4 |
|  | Занятие № 19,20 | **ПЗ № 4.** Составленного технического отчета по результатам испытаний парового котла. | 4 |
| **Самостоятельная работа студента:** | **-** |
| **Тема 2. Выполнение пуско-наладочных работ теплотехнического оборудования, систем тепло- и топливоснабжения.** |  | **90** |  |
| **Тема 2.1. Пусковая наладка оборудования котельных установок** | **Студент должен уметь:**1. Составлять временную режимную карту.
2. Составлять отчет по пусковой наладке оборудования котельных

**Студент должен знать:**1. Методику проведения пусковой наладки оборудования котельной**.**

**Формируемые элементы ОК, ПК:** ПК 3.1 ПК 3.2; ОК.1-11. | **14** |
| **Содержание учебного материала:** | **6** |
| Тема 2.1.1 Пусковая наладка котельных установок | Занятие № 21 | Ознакомление с проектом, выявление дефектов монтажа или ремонта оборудования. | 2 | 2 |
| Тема 2.1.2 Подготовительные работы к пусковой наладке котла  | Занятие № 22 | Комплексное опробование котло агрегата. Опробование и обкатка вспомогательного оборудования котельной. | 2 | 2 |
| Тема 2.1.3 Временная режимная карта. Отчет о наладке. | Занятие № 23 | Составление временной режимной карты. Составление отчета о наладке.Содержание.Объём.Пояснительная записка. | 2 | 2 |
|  | **Практические занятия:** | **8** |  |
| Занятие № 24,25 | **П.З № 5. В форме практической подготовки**Разработка технологии щелочения парового котла  | 4 |
| Занятие № 26,27 | **П.З № 6.** Составление технического отчета и временной режимной карты. | 4 |
|  | **Самостоятельная работа студента:** | **-** |
| **Тема 2.2. Режимная наладка и испытания оборудования котельных агрегатов** | **Студент должен уметь:**1. Выполнять подготовку и участвовать в проведение режимно-наладочных работ котлов.
2. Участвовать в проведение балансовых испытаний котлов.
3. Обрабатывать результаты испытаний и составлять технический отчёт.

**Студент должен знать:**1. Порядок подготовки котла к режимной наладке.
2. Порядок проведения режимно-наладочных работ котельных агрегатов.

**Формируемые элементы ОК, ПК:** ПК 3.1 ПК 3.2; ОК.1-11. | **32** |  |
| **Содержание учебного материала:** | **18** |  |
| Тема 2.2.1 Классификация испытаний паровых котлов | Занятие № 28 | Понятия об испытаниях. Виды. Категории испытаний Установка средств измерения при испытании котло агрегатов. | 2 | 3 |
| Тема 2.2.2 Организация подготовительных работ на котлах | Занятие № 29 | Обязанности руководителя испытания, членов наладочных бригад, эксплуатационного персонала при проведении испытаний котлов, работающих на твёрдом топливе. Содержание: организация подготовительных работ, схема установки средств измерения при испытании котло агрегатов, работающих на твёрдом топливе.  | 2 | 3 |
| Тема 2.2.3 Проведение режимно-наладочных работ.  | Занятие № 30 | Режимно-наладочные работы. Содержание: проведение режимно-наладочных работ: расстановка наблюдателей по рабочим местам и их обучение. | 2 | 2 |
| Тема 2.2.4 Потери первичного и вторичного воздуха. Определение присосов воздуха. | Занятие № 31 | Содержание: определение потерь и соотношений первичного и вторичного воздуха. Присосы воздуха. Методика определения присосов воздуха в топочную камеру и конвективную шахту. | 2 | 2 |
| Тема 2.2.5 Обеспечение тягой и дутьём | Занятие № 32 | Тяга и дутьё. Организация процесса горения. Определение минимального давления газа (мазута) для устойчивого горения Определение обеспеченности котла тягой и дутьем. | 2 | 2 |
| Тема 2.2.6 Режимно-наладочные работы котлов Проведение прикидочных опытов. | Занятие № 33 | Режимно-наладочные работы котлов с механическими и пылеугольными топками. Прикидочные опыты. Цель и порядок их проведения. Установка и поддержание заданного режима работы, снятие параметров работы котла. | 2 | 2 |
| Тема 2.2.7 Проведение балансовых испытаний котла.  | Занятие № 34 | Проведение балансовых испытаний котла Установка и поддержание заданного режима работы, снятие параметров работы котла | 2 | 3 |
| Тема 2.2.8 Отчет. Анализ проб топлива  | Занятие № 35 | Отчет и анализ проб твердого и жидкого топлива  | 2 | 2 |
| Тема 2.2.9 Обработка результатов испытаний.  | Занятие № 36 | Обработка результатов испытаний и составление технического отчета по режимно-наладочным испытаниям. котлоагрегата | 2 | 3 |
|  | **Лабораторные работы:** | **6** |  |
| Занятие № 37 | **ЛР №1.** Определение присосов воздуха в топочную камеру, обеспеченности котла тягой и дутьём | 2 |
| Занятие № 38,39 | **ЛР № 2** .Балансовые испытания паровых котлов. | 4 |
|  | **Практические занятия:** | **8** |
| Занятие № 40,41 | **ПЗ №7**. Составление режимной карты котла по результатам балансовых испытаний | 4 |
| Занятие № 42,43 | **ПЗ №8**. Составление технического отчета по результатам режимно-наладочных испытаний | 4 |
|  | **Самостоятельная работа студента:** | **-** |
| **Тема 2.3. Пусковая наладка теплопотребляющих установок** | **Студент должен уметь:**1. Выполнять пусковую наладку систем отопления и теплоснабжения.

**Студент должен знать:**1. Порядок пусковой наладки систем отопления и теплоснабжения.

**Формируемые элементы ОК, ПК:** ПК 3.1; ОК.1-11. | **8** |
| **Содержание учебного материала:** | **2** |  |
| Тема 2.3.1. Пусковая наладка систем. Пусковая наладка водяных и паровых тепловых сетей. | Занятие № 44 | Нормативная документация..Пусковая наладка систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Безопасность проведения. Нормативная документация. Виды испытаний тепловых сетей. Программа испытаний. Пусковая наладка водяных тепловых сетей. Порядок оформления актов. безопасность проведения | 2 | 2 |
|  | **Практические занятия:** | **6** |  |
| Занятие № 45 | **ПЗ № 9.** Испытание тепловых сетей на расчетное давление и температуру. | 2 |
| Занятие № 46,47 | **ПЗ № 10.В форме практической подготовки**Выполнение пусковой наладки системы отопления. | 4 |
|  | **Самостоятельная работа студента:** | **-** |
| **Тема 2.4. Испытания и режимная наладка теплопотребляющих установок** | **Студент должен уметь:**1. Выполнять подготовку к испытаниям и режимной наладке теплопотребляющих установок.
2. Проводить испытания и режимную наладку систем отопления, тепловых сетей и теплообменных аппаратов

**Студент должен знать:**1. Методику испытания и режимную наладку систем отопления, тепловых сетей и теплообменных аппаратов

**Формируемые элементы ОК, ПК:** ПК 3.1;ПК 3.2, ОК.1-11. | **22** |  |
| **Содержание учебного материала:** | **6** |  |
| Тема 2.4.1.Режимная наладка системы отопления. | Занятие № 48 | Режимная наладка системы отопления. | 2 | 2 |
| Тема 2.4.2 Испытания и режимная наладка тепловой сети  | Занятие № 49 | Виды испытаний тепловой сети. Подготовка тепловой сети к испытаниям и режимной наладке. Методика и порядок испытания и наладки водяной тепловой сети.  | 2 | 2 |
| Тема 2.4.3 Испытания и режимная наладка теплообменных аппаратов. | Занятие № 50 | Виды испытаний. Порядок проведения испытании Режимная наладка теплообменных аппаратов. | 2 | 2 |
|  | **Практические занятия:** | **16** |  |
| Занятие № 51,52 | **ПЗ № 11**. Наладка режима работы тепловой сети для закрытой системы теплоснабжения. | 4 |
| Занятие № 53,54 | **ПЗ № 12.** Режимная наладка тепловой сети для открытой системы теплоснабжения.  | 4 |
| Занятие № 55,56 | **ПЗ № 13.** Выполнение балансовых испытаний теплообменных аппаратов | 4 |
| Занятие № 57,58 | **ПЗ № 14.** Выполнение балансовых испытаний теплопотребляющих установок. | 4 |
|  | **Самостоятельная работа студента:** | **-** |
| **Тема 2.5. Пусковая наладка систем топливоснабжения.** | **Студент должен уметь:**1. Поводить испытания и приёмку в работу газопроводов, ГРП (ГРУ).
2. Настраивать ПЗК, ПСК, регуляторы давления газа.
3. Оформлять режимную карту ГРУ.

**Студент должен знать:**1. Порядок испытания и приёмку в работу газопроводов, ГРУ

**Формируемые элементы ОК, ПК:** ПК 3.1;ПК 3.2, ОК.1-11. | **14** |
| Тема 2.5.1 Испытания наружных и внутренних газопроводов  | **Содержание учебного материала:** | **6** |  |
| Занятие № 59 | **В форме практической подготовки** Испытания наружных и внутренних газопроводов перед пуском. | 2 | 3 |
| Тема 2.5.2 Приемка в работу газопроводов.Документация. | Занятие № 60 | **В форме практической подготовки** Приемка в работу газопроводов, необходимая документация. | 2 | 3 |
| Тема 2.5.3 Испытания ГРП | Занятие № 61 | **Самостоятельная работа студента:** Испытания ГРП (ГРУ) на прочность и плотность. Настройка ПЗК, ПСК, регулятора давления газа. Испытания ГРП (ГРУ) на прочность и плотность. | 2 | 2 |
|  | **Практические занятия:** | **6** |  |
| Занятие № 62 | **ПЗ № 15.В форме практической подготовки** Выполнение настройки на необходимое давление ПЗК и ПСК. | 2 |
| Занятие № 63,64 | **ПЗ № 16.** Выполнение опрессовки внутренних газопроводов в пределах котельной. | 4 |
| **Контрольно-учётное занятие** | Занятие № 65 | **Дифференцированный зачёт** | **2** |
| **Учебная практика (проводится в форме практической подготовки )****Виды работ** Выполнение работ по определению задач и видов пуско-наладочных работ в соответствии с имеющимся оборудованием учебного полигона(по вариантам). Подготовка средств измерений и аппаратуры к пусковой и режимной наладкеУстановка приборов для измерения температуры при проведении пусковых и режимно - наладочных испытаний парового котла ДКВР 10\*13. Установка приборов для измерения давления и разряжения при проведении пусковых и режимно- наладочных испытаний парового котла ДКВР 10\*13.Разработка схемы измерений термометров, манометров на котлах марки ДКВР 10\*13.Определение состава технической документации при организации ПНРОрганизация приемочных, режимно-наладочных и контрольно балансовых испытаний в форме деловой игры и(или) производственной ситуацииЗаполнение акта об окончании пусконаладочных работ, акта индивидуального испытания оборудования, акта испытания оборудования на плотность и прочность(по вариантам)Анализ соответствия требований к установке приборов по заданным схемамРазработка программы испытаний парового котла (на примере котла ДКВР 10\*13) Ознакомление с проектом(на примере натурного макета котла ДКВР 10\*13) , выявление дефектов монтажа или ремонта оборудования. Опробование и обкатка вспомогательного оборудования котельной (на примере дутьевого вентилятора, дымососа марки ДН). Выполнение работ по заполнению журнала наблюдений Выполнение работ по обработке результатов испытаний парового котла ДКВР 10\*13.Заполнение акта проверки и настройки предохранительных клапанов котлов к работе Составление временной режимной карты парового котла ДКВР 10\*13 Составление технического отчета по наладке парового котла ДКВР 10\*13Заполнение актов:о проведении испытаний трубопроводов на прочность и герметичность, об испытании водяной тепловой сети на максимальную температуру теплоносителя, гидравлического испытания системы теплопотребления (по вариантам)Последовательность проведения испытания ГРП (ГРУ) на прочность и плотность(на примере ШРП). Выполнение настройки ПЗК, ПСК, регулятора давления газа (натурные макеты). Оформление режимной карты ГРП при трёх нагрузках. | **36** |
| **Производственная практика (проводится в форме практической подготовки )****Виды работ**Проверка технического состояния оборудования: источника теплоты, систем тепло- и газоснабжения. Обследование работы источника теплоты: изучение паспорта установленного котла; наблюдение за работой котельной установки, процессом горения, параметрами работы и их соответствием режимной карте.Подготовка и опытная проверка работы приборов и программных средств, используемых при наладке. Изучение схемы установки КИП в котельной.Анализ состояния и работы тягодутьевого тракта: тип и технические характеристики дымососа вентилятора. Состояние тяго - дутьевых установок, регулирование подачи воздуха в топку и разряжения в топке; наличие присосов воздуха в тяговый тракт, топочную камеру; выполнение схемы тяго - дутьевого тракта. Определение состояния и работы насосов: тип и технические характеристики. Состояние насосных установок: схемы включения насосов в работу. Паспортные характеристики.Определение состояния работы трубопроводов и арматуры: обследование работы трубопроводов и арматуры; выполнение схем, установки трубопроводов и арматуры.Оборудование ГРУ и газопроводы котельной: изучение параметров настройки оборудования ГРУ, внешнее состояние оборудования;, состояние внутри котельных газопроводов; выполнение схем ГРУ и газопроводов.Участие в качестве наблюдателя при установке средств измерения при испытании котлоагрегатов Участие в работе по проведению испытаний действующего оборудования, после капитального ремонта, после консервации, нового вновь устанавливаемого оборудования (по состоянию на момент практики). Участие в опробовании и обкатке вспомогательного оборудования котельной (на примере дутьевого вентилятора, дымососа маркиДН). Участите в разработка программы испытаний котла марки \_\_\_\_\_\_(указать по месту практики) Определение степени готовности котлов к проведению балансовых испытаний.Проведение балансовых испытаний котла: расстановка наблюдателей; одновременное снятие показаний по установленным приборам; обработка полученных результатов;Составление и заполнение отчётной документации по результатам наладки и испытаний основного и вспомогательного оборудования котельной Составление и заполнение отчётной документации по результатам наладки и испытаний оборудования газорегуляторного узлаСоставление и заполнение отчётной документации по результатам наладки и испытаний тепловых сетей предприятия | **144** |
| **ИТОГО** | **310** |

# **3.условия реализации программы ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

# **Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

кабинет-лаборатория: «Эксплуатация, наладка и испытания теплотехнического оборудования»

|  |  |
| --- | --- |
| № п/п | Материально-техническое обеспечение занятий |
|  | **Оборудование учебного кабинета:** |
|  | посадочные места по количеству обучающихся; |
|  | компьютеры 2 шт. |
|  | рабочее место преподавателя; |
|  | комплект плакатов; |
|  | автоматизированное рабочее место преподавателя, автоматизированные рабочие места студентов. |
|  | Программное обеспечение профессионального назначения |
|  | **Оборудование учебной лаборатории:** |
|  | Контрольно-измерительные приборы  |
|  | Насосное оборудование |
|  | Тягодутьевые машины |
|  | Запорная, регулирующая, предохранительная арматура  |
|  | Спускные и воздушные краны |
|  | Газоанализаторы |
|  | Переносные инструменты |
|  | Приборы учета тепла |
|  | Набор слесарных инструментов |
|  | **Оборудование учебного полигона:** |
|  | Котлы |
|  | Теплообменное оборудование |
|  | Шкафной газорегуляторный узел |
|  | Оборудование водоподготовки |

# **Информационное обеспечение реализации программы**

**3.2.1 Печатные издания**

1. - Брюханов, О. Н. Газифицированные котельные агрегаты: Учебник / Брюханов О. Н., Кузнецов В. А. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 392 с.:- (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-102569-7. - Текст: электронный.
2. Эстеркин Р.И. «Эксплуатация, ремонт, наладка и испытания теплотехнического оборудования» - СПБ: Энергоатомиздат, 2018г. – 304 с.: ил
3. Быстрицкий Г.Ф., Киреева Э.А. Общая энергетика: энергетическое оборудование в 2 ч. Часть 2.2-е изд., испр. И доп. Справочник для академического бакалавриата: Научная школа: Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт» (г.Москва).2019г/Гриф УМО ВО.
4. Краснов, В. И. Справочник монтажника водяных тепловых сетей: учебное пособие / В. И. Краснов. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 334 с. - (Среднее профессиональное образование).
	* 1. **Электронные издания (электронные ресурсы)**
5. Ворогушина И.А., Сборник лекций, /И.А.Ворогушина.Димитровград.-ОГБПОУ ДМТТМП,2017. -89 с.
6. http://www.twirpx.com/file/1219832/
7. http://experttrub.ru/zadvizhki/tehnologija-remonta.html
8. http://msd.com.ua/remont-parovyx-kotlov/remont-armatury/
9. http://www.rosteplo.ru/Tech\_stat/stat\_shablon.php?id=2620 http://www.libussr.ru/doc\_ussr/usr\_14411.htm
10. www.03-TS.Ru Тепловые электрические станции; Котельные установки ТЭС;
11. Теплоэнергетическое оборудование (Электронный ресурс).- Режим

доступа: http://www.oborudka.ruc регистрацией. - Заглавие с экрана. Дата обращения:25.03.2011.

1. Теплоэнергетика (Электронный ресурс). – Режим доступа:

http://www.teploenergetika.info. c регистрацией. - Заглавие с экрана. Дата обращения 18.04.2011

1. http://controlengrussia.com/–современныйинжиниринг и управление.

НПО «МИР». Энергосбережение, автоматизация энергосбережения, энергоаудит.

1. www.izmerenie.ru/– информационный портал для производителей и

потребителей энергоресурсов, рассказывающий о современных разработках,

создании и эксплуатации автоматизированных систем учѐта электроэнергии

и других энергоресурсов.

1. http://www.kipis.ru/upload/kipis\_articles/article\_ahp\_func.pdf/ – Современная измерительная техника
2. www. minentrgo. gov. ru/– портал Министерства энергетики Российской Федерации.
3. http://www.energeff.ru/– электронная версия журнала «Энергоэффективность и энергосбережение».
4. .http://portal-energo.ru/– электронный портал Портал-энерго. Эффективность и энергосбережение.
5. .http:/www. ecotoc/ru/ – портал «Экоток. Экологические технологии.Альтернативная энергетика».
6. www.combienergy.ru («Тригенерация.Ру) тематический портал по

комбинированной выработке тепловой, электрической энергии и централизованному хладоснабжению.

1. www. rosteplo.ruВсе о теплоснабжении в интернете.
2. www.vpu.ru. (ВПУ-водоподготовительная установка).

**3.2.3 Дополнительные источники:**

1. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Издательство «Лань». С-Петербург. 2018 г.
2. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением
3. Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды: М, ПИО ОБТ, 2018г.
4. Правила эксплуатации теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей: М, Энергоатомиздат,
5. Янкелевич В. И. «Наладка газомазутных промышленных котльных. М. Энергоатомиздат.
6. РД-153-34. 1-35. 418-2016 г. «Методические указания по наладке системы регулирования процесса горения газомазутных котлов.»
7. Методические указания по проведению эксплуатационных испытаний котельных установок для оценки качества ремонта РД 153-34.1-26.303-98.
8. Методика проведения теплотехнических расчетов. Определение кпд теплогенератора производилось по прямому и обратному балансу. расчет тепловых потерь проводился по упрощенной методике профессора м.б.равича (м.б.равич «топливо и эффективность его использования, м – 2014 г.».
9. РНОСТРОЙ 2.15.4-2011 инженерные сети зданий и сооружений внутренние. рекомендации по испытанию и наладке систем отопления, теплоснабжения и холодоснабжения.Разработаны закрытым акционерным обществом "Исзс-консалт"Представлены на утверждение комитетом по системам инженерно-технического обеспечения зданий и сооружений национального объединения строителей, протокол от 18.11.2011 n 10, утверждены и введены в действие решением совета национального объединения строителей 5.12.2011 n 22
10. Строительные нормы и правила Российской Федерации Газораспределительные системы СНиП 42-01-2002 Государственныйкомитет Российской Федерации
по строительству и жилищно-коммунальному комплексу
(ГОССТРОЙ России) Москва
11. Р 035 НОСТРОЙ 2.15.4-2012. Инженерные сети зданий и сооружений внутренних. Рекомендации по испытанию и наладке систем отопления, теплоснабжения и холодоснабжения., М; 2012
12. Методические указания по испытанию водяных тепловых сетей на максимальную температуру теплоносителя разработано открытым акционерным обществом "фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей оргрэс"исполнители р.м. соколов, е.м. Шмырев, Г.И. Третилевич, Л.Ю.Юхина. Уутверждено департаментом научно-технической политики и развития РАО "ЕЭС России" 21.03.2001 г.взамен му 34-70-150-86

**3.3 Реализация учебной дисциплины.**

Профессиональный модуль ПМ.03 Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения реализуется путем непосредственного взаимодействия педагогического работника со студентом и/или с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Реализация профессионального модуля ПМ.03 Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может осуществляться на 81%

# **Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля**

Профессиональные компетенции ПК

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты** **(освоенные профессиональные компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки**  |
| ПК3.1. Проводить наладку и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения  | Правильность проведения подготовительных работ при выполнении пуско-наладочных работ, испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с нормативно-технической документацией и соблюдением требований техники безопасности и охраны трудаПравильность установки и применения средств измерений при выполнении пуско-наладочных работ, испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии со схемами измерений и техническим регламентомУчастие в проведении испытаний и режимной наладки систем тепло-и топливоснабжения в соответствии требованиям нормативно-технических документовСвоевременное проведение контроля параметров процесса производства, транспорта и распределения тепловой энергии в соответствии с режимом работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | Экспертное наблюдение за процессом деятельности при фронтальном опросе Экспертная оценка письменных работ по эталонуЭкспертная оценка выполнения практических работ (ПЗ №№ 9.№10Экспертная оценка выполнения лабораторной работы (ЛР №2 Экспертное наблюдение за процессом деятельности на теоретических занятияхЭкспертная оценка выполнения практических работ в ходе УПЭкспертная оценка результатов деятельности в ходе ППЭкспертное наблюдение за процессом деятельности на теоретических занятияхЭкспертная оценка письменных работ по эталону |
| ПК 3.2. Составлять отчетную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем, тепло- и топливоснабжения   | Правильность, логичность разработки программ по наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения Правильность, логичность составления тепловых балансов и режимных карт по результатам испытаний Качественное оформление технических отчётов, актов, графиков в соответствии с требованиями нормативно- технических документов | Экспертная оценка качества составления тепловых балансов и режимных карт по результатам испытаний Экспертная оценка правильности заполнения отчётной технической документации Экспертная оценка выполнения практических работ № 1Экспертная оценка выполнения практических работ №№ 2-4 ЛР №1Экспертная оценка выполнения практических работ №№ 5-8Экспертная оценка результатов деятельности в ходе УП и ПП |

Общие компетенции ОК

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты (освоенные общие компетенции) СПО** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| ОК1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. | демонстрация интереса к будущей профессии; | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью студентов в процессе освоения образовательной программы;Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ на учебной и производственной практикахИнтерпретация результатов наблюдений за деятельностью студентов в процессе индивидуальных бесед |
| ОК2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. | Осознание выбора и применение способов и методов решения профессиональных задач;Способность оценивать качество и эффективность выполнения поставленных задач; |
| ОК3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. |  Способность принимать решения стандартных и нестандартных ситуаций и задач в области эксплуатации теплотехнического оборудования. |
| ОК4 . Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. | Способность эффективного поиска необходимой информации; |
| ОК5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста. | Правильное применение требований нормативно-технических документов при использовании коммуникационных технологий. |
| ОК6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения. | Способность строить профессиональные взаимоотношения в коллективе на основе для выполнения качественных работ |
| ОК7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. | Способность самоанализа и коррекции результатов личной профессиональной деятельности |  |
| ОК8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности. | Чёткость организации самостоятельности при изучении профессионального модуля |  |
| ОК9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. | Способность анализировать инновационные технологии, энергосберегающие технологии в процессе производства, транспортировки и использовании тепловой энергии |  |
| ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. | Способность самоанализа и коррекции результатов личной профессиональной деятельности |  |
| ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере. | Способность самоанализа и коррекции результатов личной профессиональной деятельности |  |

1. [↑](#footnote-ref-2)