

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БРАТСКИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ

ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Специальность

13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Квалификация выпускника

техник – теплотехник

Братск, 2022

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование от 25.08.2021 г. № 600

Организация разработчик: Братский Целлюлозно-бумажный колледж ФГБОУ ВО «БрГУ»

Разработчики:

И.В. Долотова., преподаватель кафедры энергетических и строительных дисциплин
Н.М. Тырина., преподаватель кафедры энергетических и строительных дисциплин

Рассмотрена на заседании кафедры энергетических и строительных дисциплин
от «16» 09 2022 г. Протокол № 1

Утверждена зам.директора по учебной работе

 Л.М. Коновалова

от «30» 08 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|---|
| 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 4 |
| 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 7 |
| 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | |
| 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) | |
| 5 ОБОСНОВАНИЕ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ | |

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование (базовый уровень подготовки) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения** и соответствующих компетенций:

| Шифр ПК | Содержание ПК |
|---------|--|
| 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 09 | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ПК 3.1 | Проводить наладку и испытаниях 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 |
| ПК 3.3 | Осуществлять пуск и останов сантехнического оборудования |
| ПК 3.4 | Управлять режимами работы сантехнического оборудования |
| ПК 3.5 | Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий сантехнического оборудования |

1.2. Цель и задачи профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения ПМ должен:

иметь практический опыт:

- подготовки к испытаниям и наладке теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- чтения схем установки контрольно-измерительных приборов при проведении испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- контроля над параметрами процесса производства, транспорта и распределения тепловой энергии;
- обработки результатов испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- проведения испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;

- составления отчетной документации по результатам испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- чтения, составления схем систем отопления;
- составления и расчета схем систем вентиляции;
- чтения, составления схем систем вентиляции;
- расчета систем вентиляции;
- чтения, составления схем и расчета оборудования для обработки воздуха в системах вентиляции, подбора оборудования;
- чтения, составления схем и расчета оборудования;
- безопасной эксплуатации систем водоснабжения;
- безопасной эксплуатации водопроводных сетей и резервуаров;
- безопасной эксплуатации водозаборных и водоочистных сооружений;
- безопасной эксплуатации приборов для измерения и учета тепловой энергии и энергоресурсов;
- чтения, составления и расчета систем канализации
- безопасной эксплуатации систем канализации;
- безопасной эксплуатации сооружений для переработки и очистки сточных вод.

уметь:

- выполнять: подготовку к наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; подготовку к работе средств измерений и аппаратуры; работу по наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с методическими, техническими и другими материалами по организации пусконаладочных работ; обработку результатов наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- вести техническую документацию во время проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- определять потери теплоты через ограждающие конструкции зданий;
- выбирать системы отопления;
- выполнять автоматическое и ручное регулирование процесса распределения тепловой энергии;
- выбирать по данным расчета отопительные приборы;
- определять поверхность нагрева отопительных приборов;
- разрабатывать схемы систем отопления;
- выполнять гидравлический расчет систем отопления;
- выполнять расчет воздухообмена в помещениях;
- по данным расчета выбирать основное и вспомогательное оборудование;
- выполнять расчет тепло- и влагообмена в помещениях;
- выбирать по данным расчета основное и вспомогательное оборудование;
- выполнять гидравлический расчет водопроводных сетей;
- осуществлять выбор основного и вспомогательного оборудования;
- выполнять автоматическое и ручное регулирование процесса распределения тепловой энергии.

знать:

- характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по вопросам организации пусконаладочных работ;

- порядок и правила проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- правила и нормы охраны труда при проведении наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- правила оформления отчетной документации по результатам испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного сантехнического оборудования;
- теплосантехнические требования к выбору площадки для строительства промышленных зданий и сооружений, к производственным зданиям и сооружениям;
- устройство ограждающих конструкций, основные требования к ограждающим конструкциям;
- современные виды ограждающих конструкций и материалов;
- термические сопротивления теплопередаче;
- методику определения теплоустойчивости ограждающих конструкций;
- нормативную воздухопроницаемость ограждающих конструкций зданий и сооружений, требуемое сопротивление воздухопроницанию;
- методику расчета тепловых потерь различных зданий;
- устройство, принцип действия и характеристики систем отопления;
- устройство, принцип действия тепловых вводов в зданиях;
- виды трубопроводной арматуры;
- виды трубопроводов;
- конструкцию металлополимерных труб;
- методику расчета определения поверхности отопительных приборов;
- методику гидравлического расчета систем отопления;
- устройство, принцип действия систем вентиляции;
- методику расчета воздухообмена в помещении;
- методику аэродинамического расчета систем вентиляции;
- устройство, принцип действия и характеристики приборов и устройств для измерения параметров воздуха;
- основные требования к воздуху помещений;
- устройство, принцип действия систем кондиционирования;
- устройство, принцип действия систем водоснабжения;
- методику гидравлического расчета водопроводных сетей;
- виды сточных вод;
- устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного канализационного оборудования;
- устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования для очистки сточных вод;
- методику расчета систем канализации.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Тематический план профессионального модуля

| Код профессиональных компетенций | Наименование разделов профессионального модуля | Всего часов | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) | | | | | | | | Практика | |
|----------------------------------|---|-------------|---|----------------------|---|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|--------------|--------------------------|----------------|--|
| | | | обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося | | | | самостоятельная работа обучающегося | | Консультации | Промежуточная аттестация | учебная, часов | производственная (по профилю специальности), часов |
| | | | всего, часов | в т.ч. теоретические | лабораторные работы и практические занятия, часов | курсовая работа (проект), часов | всего, часов | в т.ч. курсовая работа (проект) | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| ПК 3.1 – 3.2 | Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | 245 | 210 | 165 | 45 | | 35 | | | | | |
| ПК 3.3 – 3.5 | Отопление и вентиляция | 235 | 210 | 140 | 30 | 40 | 25 | | | | | |
| | Итого по ПМ 03: | | | | | | | | | 6 | | |
| УП 03.01 | Учебная практика | 36 | | | | | | | | | 36 | |
| | Всего: | 522 | 420 | 305 | 75 | | 60 | | | | 36 | |

2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.03

| № занятия | Наименование занятий, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся | Кол-во часов по разделам и темам | | Требование к результатам освоения профессионального модуля | Осваиваемые элементы компетенций | Уровень освоения |
|-----------|---|----------------------------------|--|--|----------------------------------|------------------|
| | | всего | в т.ч. по видам занятий (лабораторных, практических, курсового проектирования) | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | МДК 03.01 Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | | | | | |
| | Раздел 1 Наладка котлоагрегатов | 64 Т 15 СР | 16 ПР | | | |
| | Тема 1.1 Постановка наладочных и исследовательских работ | 4 Т | | | | |
| 1,2 | Наладочные и исследовательские работы, их задачи и организация | 4 Т | | Знать: назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | ОК 01 | 1,2 |
| | Тема 1.2 Наладка и исследование теплового и гидравлического режимов работы труб поверхностей нагрева | 12 Т | | | | |
| 3 | Измерение температуры материала труб в зоне обогрева | 2 Т | | Знать: характеристики и конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | ОК 02 | 2,3 |
| 4 | Измерение тепловых нагрузок, воспринимаемых экранными поверхностями нагрева | 2 Т | | | | |
| 5 | Измерение температуры металла труб в необогреваемой зоне | 2 Т | | | | |
| 6 | Измерение расхода среды в экранных трубах | 2 Т | | | | |

| | | | | | | |
|----------|---|-------------|-------------|--|---------------|-----|
| 7 | Исследование температурного и гидравлического режимов работы экранных труб с помощью автономных и выделенных витков | 2 Т | | Знать: назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | ОК 03 | |
| 8 | Измерительная аппаратура и экспериментальный щит измерений | 2 Т | | | | |
| | Тема 1.3 Нестандартные способы измерения параметров и характеристик теплоносителя | 4 Т | | | | |
| 9 | Измерение паросодержания (влажности) и энтальпии среды | 2 Т | | Знать: характеристики и конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | ОК 02 | 2,3 |
| 10 | Измерение уровня, перепада давления и расхода среды | 2 Т | | | | |
| | Тема 1.4 Наладка и контроль водного режима котлоагрегата | 10 Т | 4 ПР | | | |
| 11 | Отбор проб среды из пароводяного тракта котлоагрегата | 2 Т | | Знать: характеристики и конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | ОК 02 | 2,3 |
| 12 | Термическая обработка добавочной воды. | 4 Т | | Знать: правила и нормы охраны труда при проведении наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | ОК 02 | 2,3 |
| 13 | Проведение химических очисток оборудования блоков сверхкритического давления | | | | | |
| 14 | Консервация и защита теплосилового оборудования от стояночной коррозии | 2 Т | | | | |
| 15 | Применение пленочных и центробежных сепараторов | 2 Т | | | | |
| 16 17 | Практическая работа № 1 «Наладка и контроль водного режима котлоагрегата» | | 4 ПР | Уметь: выполнять подготовку к наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | ОК 04, ПК 3.1 | |

| | | | | | | |
|----------|---|----------------------|-------------|--|------------------------------|-----|
| | Тема 1.5 Свойства и условия работы металла котлоагрегатов | 8 Т 15 СР | | | | |
| 18 | Основные характеристики котельных сталей | 2 Т | | Знать: характеристики и конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | ОК 02, ОК 03 | 2,3 |
| 19 20 | Стали для труб поверхностей нагрева и паропроводов, для крепления деталей и узлов | 4 Т | | | | |
| 21 | Наблюдение за металлом в процессе наладки и эксплуатации котлоагрегатов | 2 Т | | | | |
| | <u>Самостоятельная работа № 1</u> Опорный конспект – Расчет элементов котлов на прочность | 5 СР | | | ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 | |
| | <u>Самостоятельная работа № 2</u> Презентация – Оценка долговечности элементов котлов при малоцикловой усталости и ползучести | 5 СР | | | | |
| | <u>Самостоятельная работа № 3</u> Опорный конспект – Наблюдение за металлом в процессе наладки и эксплуатации котлов | 5 СР | | | | |
| | Тема 1.6 Наладка топочного режима | 10 Т | 4 ПР | | | |
| 22 | Определение присосов воздуха и оптимального положения факела в топке | 2 Т | | Знать: назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | ОК 02 | 2,3 |
| 23 24 | Определение оптимальных значений коэффициента избытка воздуха и тонкости помола пыли | 4 Т | | | ОК 02, ОК 03 | |
| 25 26 | Определение минимальной длительной и максимальной кратковременной нагрузки котла | 4 Т | | | | |
| 27 28 | <u>Практическая работа № 2</u> «Наладка топочного режима» | | 4 ПР | Уметь: выполнять подготовку к наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | ОК 03, ПК 3.1 | |

| | | | | | | |
|----------|---|-------------|-------------|--|---------------|-----|
| | Тема 1.7 Пусковая наладка теплотехнического оборудования | 12 Т | 4 ПР | | | |
| 29 30 | Организация пусконаладочных работ | 4 Т | | Знать: правила и нормы охраны труда при проведении наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения - постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по вопросам организации пусконаладочных работ - правила оформления документации по результатам испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | ОК 02, ОК 03 | 2 |
| 31 32 | Пусковая наладка котельных установок | 4 Т | | | | |
| 33 34 | Пусковая наладка теплоиспользующих установок, тепловых сетей предприятия | 4 Т | | | | |
| 35 36 | Практическая работа № 3 «Пусковая наладка теплотехнического оборудования» | | 4 ПР | Уметь: выполнять работу по наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с методическими, нормативными и другими руководящими материалами по организации пусконаладочных работ | ОК 03, ПК 3.2 | |
| | Тема 1.8 Режимная наладка теплоиспользующих установок | 4 Т | 4 ПР | | | |
| 37 | Схемы установки средств измерений при испытании | 2 Т | | Знать: назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | ОК 02 | 2,3 |
| 38 | Методика испытаний и обработки результатов измерений | 2 Т | | | | |
| 39 40 | Практическая работа № 4 «Режимная наладка теплоиспользующих установок» | | 4 ПР | Уметь: выполнять работу по наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с методическими, нормативными и другими руководящими материалами по организации пусконаладочных работ | ОК 03, ПК 3.1 | |

| | | | | | | |
|----------------|--|------------------------|--------------|--|--------------|-----|
| | Раздел 2 Испытания паровых котлов | 101 Т 20 СР | 29 ПР | | | |
| | Тема 2.1 Методика испытаний паровых котлов | 8 Т | 4 ПР | | | |
| 41 | Классификация и организация испытаний паровых котлов | 2 Т | | Знать: назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | ОК 02 | 2,3 |
| 42 | Запорная арматура | 2 Т | | | | |
| 43 | Предохранительные, обратные и регулирующие клапаны | 2 Т | | | | |
| 44 | Водоуказательные приборы | 2 Т | | | | |
| 45 46 | Практическая работа № 5 «Методика испытаний паровых котлов» | | 4 ПР | Уметь: выполнять обработку результатов наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | ОК 02, ОК 04 | |
| | Тема 2.2 Испытания и наладка систем пылеприготовления и их оборудования | 18 Т | | | | |
| 47 48 | Общие вопросы испытаний и наладки пылесистем | 4 Т | | Знать: характеристики и конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения - порядок и правила проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | ОК 02, ОК 03 | 2,3 |
| 49 50 | Наладка питателей сырого угля и угольной пыли | 4 Т | | | | |
| 51 52 | Испытания пылесистемы с шаровой барабанной мельницей | 4 Т | | | | |
| 53 54 55 | Испытания среднеходных, молотковых мельниц и мельниц-вентиляторов | 6 Т | | | | |
| | Тема 2.3 Исследования аэродинамических характеристик топочных устройств. Наладка горелок. | 12 Т | 6 ПР | | | |
| 56 | Изучение аэродинамических характеристик воздушного и топливного трактов | 2 Т | | Знать: характеристики и конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения - порядок и правила проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | ОК 02, ОК 03 | 2,3 |
| 57 | Исследования аэродинамики топочных камер и горелочных устройств | 2 Т | | | | |
| 58 59 | Наладка горелок для газового и жидкого топлива | 4 Т | | | | |
| 60 61 | Наладка пылеугольных горелок | 4 Т | | | | |

| | | | | | | |
|----------------|--|-------------|-------------|--|------------------------------|-----|
| | <u>Самостоятельная работа № 15</u> Опорный конспект – Обработка материалов испытаний парового котла | 2 СР | | | ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 | |
| 62 63 64 | <u>Практическая работа № 6</u> «Исследования аэродинамических характеристик топочных устройств. Наладка горелок» | | 6 ПР | Уметь: выполнять работу по наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с методическими, нормативными и другими руководящими материалами по организации пусконаладочных работ | ОК 03, ОК 04 | |
| | Тема 2.4 Исследование процесса горения в топочной камере | 6 Т | | | | |
| 65 | Определение полей скоростей, концентраций, температур | 2 Т | | Знать: назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | ОК 02 | 2,3 |
| 66 67 | Определение тепловой эффективности топочных экранов | 4 Т | | | | |
| | Тема 2.5 Исследование наружных загрязнений поверхностей нагрева парового котла | 14 Т | | | | |
| 68 69 | Классификация золовых отложений | 4 Т | | Знать: характеристики и конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | ОК 02 | 2,3 |
| 70 71 | Меры борьбы с наружными золовыми отложениями | 4 Т | | | | |
| 72 73 | Методика исследований наружных золовых отложений | 4 Т | | | | |
| 74 | Определение коэффициентов загрязнения и тепловой эффективности поверхностей нагрева | 2 Т | | | | |
| | Тема 2.6 Исследование эрозийного и коррозионного износа поверхностей нагрева паровых котлов | 10 Т | 6 ПР | | | |
| 75 | Абразивный износ и меры по его ослаблению | 2 Т | | Знать: характеристики и конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | ОК 02, ОК 03 | 2,3 |
| 76 | Определение абразивных свойств уноса и интенсивности износа сталей | 2 Т | | | | |
| 77 78 | Коррозионный износ поверхностей нагрева | 4 Т | | | | |
| 79 | Методы контроля коррозионной активности дымовых газов | 2 Т | | | | |

| | | | | | | |
|----------------|---|---------------------|-------------|--|---------------|-----|
| 80 81 82 | Практическая работа № 7 «Исследование эрозийного и коррозионного износа поверхностей нагрева паровых котлов» | | 6 ПР | Уметь: выполнять работу по наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с методическими, нормативными и другими руководящими материалами по организации пусконаладочных работ | ОК 04, ПК 3.1 | |
| | Тема 2.7 Исследование температурных неравномерностей и напряжений в барабанах паровых котлов | 16 Т | 4 ПР | | | |
| 83 84 | Причины образования трещин в барабанах | 4 Т | | Знать: назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | ОК 02, ОК 03 | 2,3 |
| 85 | Температурные неравномерности в барабане и методы их расчета | 4 Т | | | | |
| 86 | Температурные напряжения в барабане | 2 Т | | Знать: характеристики и конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | ОК 02 | 2,3 |
| 87 88 | Мероприятия по уменьшению температурных неравномерностей и напряжений в барабанах | 4 Т | | | | |
| 89 | Контроль распределения температур и напряжений в барабане | 2 Т | | | | |
| 90 91 | Практическая работа № 8 «Исследование температурных неравномерностей и напряжений в барабанах паровых котлов» | | 4 ПР | Уметь: выполнять работу по наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с методическими, нормативными и другими руководящими материалами по организации пусконаладочных работ | ОК 04, ОК 03 | |
| | Тема 2.8 Испытания и наладка топочных экранов прямоточных котлов | 6 Т 20СР | 6 ПР | | | |
| 92 | Конструктивные и режимные факторы, влияющие на гидравлический режим контура при принудительном движении рабочего тела | 2 Т | | Знать: назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | ОК 1, ОК 02 | 2,3 |
| 93 | Режимы испытания топочных экранов прямоточных котлов | 2 Т | | | | |
| 94 | Методы исследования топочных экранов прямоточных котлов | 2 Т | | Знать: характеристики и конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения - порядок и правила проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | ОК 02 | |

| | | | | | | |
|----------------|---|-------|------|---|------------------------------|-----|
| 95 96 97 | Практическая работа № 9 «Испытания и наладка топочных экранов прямоточных котлов» | | 6 ПР | Уметь: выполнять работу по наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с методическими, нормативными и другими руководящими материалами по организации пусконаладочных работ - вести техническую документацию во время проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | ОК 04, ПК 3.1 | |
| | Самостоятельная работа № 4 Опорный конспект – Теплохимические испытания и химические промывки котлов | 10 СР | | | ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 | |
| | Самостоятельная работа № 5 Опорный конспект – Эффективность экспериментально-наладочных, научно- исследовательских и опытно- конструкторских работ | 10 СР | | | | |
| | Тема 2.9 Испытания и наладка пароперегревателей паровых котлов | 4 Т | | | | |
| 98 | Анализ проектных и эксплуатационных данных пароперегревателя до проведения испытания | 2 Т | | Знать: назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | ОК 02 | 2,3 |
| 99 | Экспериментальные исследования пароперегревателей | 2 Т | | | | |
| | Тема 2.10 Испытания и наладка конвективных экономайзеров, паропроводов и арматуры | 7 Т | 3 ПР | | | |
| 100 101 | Характерные повреждения экономайзеров. Испытания экономайзеров | 4 Т | | Знать: назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения - порядок и правила проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения - правила и нормы охраны труда при проведении наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения - постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по вопросам организации пусконаладочных работ | ОК 02 | 2,3 |
| 102 103 | Испытания паропроводов и арматуры | 3 Т | | | | |

| | | | | | | |
|------------|---|---|------|--|---------------|--|
| 104 105 | Практическая работа № 10 «Испытания и наладка пароперегревателей и экономайзеров» | | 3 ПР | Уметь: выполнять работу по наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с методическими, нормативными и другими руководящими материалами по организации пусконаладочных работ - вести техническую документацию во время проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | ОК 04, ПК 3.1 | |
| | Максимальная нагрузка: Обязательная аудиторная нагрузка: Самостоятельная работа: | 245 ч 210 ч 35 ч | | | | |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

2.2 Тематический план и содержание МДК 03.02 Отопление и вентиляция

| № занятия | Наименование занятий, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся | Кол-во часов по разделам и темам | | Требование к результатам освоения дисциплины | Осваемые компетенции | Уровень усвоения |
|-----------|---|----------------------------------|--|--|----------------------|------------------|
| | | всего | в т.ч. по видам занятий (лабораторных, практических, курсового проектирования) | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | Раздел 1. Отопление | 50Т+14Пр | | | | |
| 1 | Введение. История развития техники отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, сантехнических устройств. Основы технической политики Минтопэнерго России в области теплоснабжения на перспективу | 2Т | | Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного сантехнического оборудования | ОК 1 | 1 |
| | Тема 1.1 Обеспечение требуемой тепловой устойчивости зданий и сооружений | | | | | |
| 2 | Теплосантехнические требования к выбору площадки для строительства промышленных зданий и сооружений, к производственным зданиям и сооружениям | 2Т | | Знать: теплосантехнические требования к выбору площадки для строительства промышленных зданий и сооружений, к производственным зданиям и сооружениям | ОК2 | 2 |
| 3 | Виды ограждений и их устройство. Требования к ограждениям | 2Т | | Знать: устройство ограждающих конструкций, основные требования к ограждающим конструкциям | ОК2 | 2 |
| 4 | Новые виды ограждающих конструкций и материалов | 2Т | | Знать: современные виды ограждающих конструкций и материалов | ОК2 | 2 |

| | | | | | | |
|-------|--|----|------|--|------|---|
| 5 | Соппротивление ограждающих конструкций теплопередаче | 2Т | | Знать: термические сопротивления теплопередаче | ОК2 | 2 |
| 6 | Определение теплоустойчивости ограждающих конструкций | 2Т | | Знать: методику определения теплоустойчивости ограждающих конструкций | ОК07 | 2 |
| 7 | Оценка сопротивления воздухопроницанию ограждающих конструкций | 2Т | | Знать: нормативную воздухопроницаемость ограждающих конструкций зданий и сооружений, требуемое сопротивление воздухопроницанию | ОК3 | 2 |
| | Тема 1.2Потери теплоты через ограждения зданий | | | | | |
| 8,9 | Тепловой баланс помещения | 4Т | | Знать: методику расчета тепловых потерь различных зданий | ОК3 | 2 |
| 10,11 | Расчет тепловых потерь зданий | 4Т | | Знать: методику расчета тепловых потерь различных зданий | ОК07 | 2 |
| 12,13 | <i>Практическая работа №1.</i> Определение потерь теплоты через ограждающие конструкции здания | | 4 Пр | Уметь: определять потери теплоты через ограждающие конструкции зданий | | 2 |
| | 1.3 Системы отопления | | | | | |
| 14 | Виды систем центрального отопления и принципы их действия | 2Т | | Знать: устройство, принцип действия и характеристики систем отопления | ОК01 | 2 |
| 15 | Выбор систем отопления | 2Т | | Знать: устройство, принцип действия и характеристики систем отопления, выбор систем отопления | ОК09 | 2 |
| 16,17 | Схемы систем отопления | 4Т | | Уметь: выбирать системы отопления | ОК02 | 2 |
| | Тема 1.4Оборудование систем отопления | | | | | |
| 18 | Устройство тепловых вводов в зданиях | 2Т | | Знать: устройство, принцип действия тепловых вводов в зданиях | ОК02 | 2 |
| 19 | Автоматизация тепловых вводов | 2Т | | Уметь: выполнять автоматическое и ручное регулирование процесса распределения тепловой энергии | ОК02 | 2 |
| 20 | Элементы оборудования систем отопления | 2Т | | Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного отопительного оборудования | ОК02 | 2 |
| 21 | Трубопроводная арматура | 2Т | | Знать: виды трубопроводной арматуры | ОК01 | 2 |
| 22 | Трубопроводы систем отопления | 2Т | | Знать: виды трубопроводов | ОК01 | 2 |

| | | | | | | |
|--------|---|----------------|------|---|-------|---|
| 23 | Использование металлополимерных труб в системах отопления | 2Т | | Знать: конструкцию металлополимерных труб | ОК03 | 2 |
| 24 | Отопительные приборы | 2Т | | Уметь: выбирать по данным расчета отопительные приборы | ОК01 | 2 |
| 25 | Определение поверхности нагрева отопительных приборов | 2Т | | Знать: методику расчета определения поверхности отопительных приборов | ОК09 | 2 |
| 26 | Практическая работа №2. Определение поверхности нагрева отопительных приборов | | 2Пр | Уметь: определять поверхность нагрева отопительных приборов | | 3 |
| | Тема 1.5 Регулирование теплоотдачи отопительных приборов | | | | | 2 |
| 27 | Способы регулирования теплоотдачи отопительных приборов | 2Т | | Знать: методику гидравлического расчета систем отопления | ПК3.3 | 2 |
| 28 | Основы расчета систем отопления | 2Т | | Уметь: разрабатывать схемы систем отопления | ПК01 | 3 |
| 29,30 | Практическая работа №3 . Разработка схемы системы отопления | | 4 Пр | Иметь: практический опыт чтения, составления схем систем отопления | | 2 |
| 31, 32 | Практическая работа №4 .Расчет систем отопления | | 4 Пр | Уметь: выполнять гидравлический расчет систем отопления | | 3 |
| | Раздел 2. Вентиляция | 34Т+8Пр | | | | |
| 33 | 2.1 Классификация систем вентиляции и кондиционирования воздуха Виды вредностей, их влияние на работоспособность человека. Требования к воздуху помещений | 2 Т | | Знать: устройство, принцип действия систем вентиляции | ПК01 | 2 |
| 34 | Виды систем вентиляции | 2Т | | Знать: устройство, принцип действия систем вентиляции | ПК01 | 2 |
| 35, 36 | Определение размера воздухообмена различными способами | 4Т | | Уметь: выполнять расчет воздухообмена в помещениях | ОК04 | 2 |
| 37 | Практическая работа №5. Расчет воздухообмена в помещении | | 2 Пр | Знать: методику расчета воздухообмена в помещении | | 2 |

| | | | | | | |
|-----------|---|----|-----|--|-------|---|
| 38 | 2.2 Основы расчета систем вентиляции и кондиционирования воздуха Выбор системы вентиляции | 2Т | | Иметь практический опыт составления и расчета схем систем вентиляции | ОК07 | 2 |
| 39,40 | Расчет системы вентиляции | 4Т | | Знать: методику аэродинамического расчета систем вентиляции | ОК04 | 2 |
| 41 | Практическая работа №6. Разработка схемы системы вентиляции | | 2Пр | Иметь практический опыт: чтения, составления схем систем вентиляции | | 2 |
| 42,43 | Практическая работа №7. Расчет систем вентиляции | | 4Пр | Иметь практический опыт: расчета систем вентиляции | | 3 |
| 44 | Подбор калориферов, оросительных устройств на основании обработки воздуха | 2Т | | Уметь по данным расчета выбирать основное и вспомогательное оборудование | ОК07 | 2 |
| 45 | 2.3 Обработка воздуха, оборудование систем вентиляции Виды обработки воздуха | 2Т | | Знать: устройство, принцип действия и характеристики приборов и устройств для измерения параметров воздуха | ОК01 | 2 |
| 46 | Построение процессов обработки воздуха в hd – диаграмме | 2Т | | Уметь по данным расчета выбирать основное и вспомогательное оборудование | ОК01 | 2 |
| 47 | Оборудование для обработки воздуха в системах вентиляции | 2Т | | Иметь практический опыт: чтения, составления схем и расчета оборудования для обработки воздуха в системах вентиляции, подбора оборудования | ОК01 | 2 |
| 48 | 2.4 Схемы и оборудование систем вентиляции и кондиционирования воздуха Требования к воздуху помещения | 2Т | | Знать: основные требования к воздуху помещений | ОК 03 | 2 |
| 49,50, 51 | Процесс кондиционирования воздуха, необходимое оборудование | 6Т | | Знать: устройство, принцип действия систем кондиционирования | ОК03 | 2 |
| 52 | Тепло- и влагообмен между воздухом и водой в кондиционере | 2Т | | Уметь: выполнять расчет тепло- и влагообмена в помещениях | ОК03 | 2 |

| | | | | | | |
|--|--|---------------------|-----|--|-------------------------|---|
| 53 | Построение процессов обработки воздуха в кондиционере в hd – диаграмме | 2Т | | Уметь: выполнять расчет тепло- и влагообмена в помещениях | ОК03 | 2 |
| Раздел 3. Сантехнические устройства | | 56Т+8Пр+10Ср | | | | |
| 54 | 3.1 Водопровод Устройство систем водоснабжения | 2Т | | Знать: устройство, принцип действия систем водоснабжения | ОК01 | 2 |
| 55,56 | Основы проектирования систем внутреннего водопровода | 4Т | | Знать: методику гидравлического расчета водопроводных сетей | ОК09 | 2 |
| 57 | Практическая работа №8. Определение расчетных расходов воды в системах водоснабжения | | 2Пр | Уметь: выбирать по данным расчета основное и вспомогательное оборудование | | 2 |
| 58 | Практическая работа № 9 Проектирование водопроводных сетей | | 2Пр | Иметь практический опыт: чтения, составления схем и расчета оборудования | | 2 |
| 59,60 | Гидравлический расчет водопроводных сетей | 4Т | | Знать: методику гидравлического расчета водопроводных сетей | ОК03 | 2 |
| 61,62 | Практическая работа №10. Гидравлический расчет водопроводных сетей холодной и горячей воды | | 4Пр | Уметь: выполнять гидравлический расчет водопроводных сетей | | 2 |
| 63 | Оборудование водопроводных сетей | 2Т | | Уметь: осуществлять выбор основного и вспомогательного оборудования | ОК03 | 2 |
| 64 | Горячее водоснабжение зданий | 2Т | | Уметь: осуществлять выбор основного и вспомогательного оборудования | ОК01 | 2 |
| 65, 66 | 3.2 Эксплуатация водопровода Эксплуатация систем водоснабжения здания | 4Т | | Иметь практический опыт: безопасной эксплуатации систем водоснабжения | ПК3.3 | 2 |
| 67, 68 | Эксплуатация водопроводных сетей и резервуаров | 4Т | | Иметь практический опыт: безопасной эксплуатации водопроводных сетей и резервуаров | ПК3.3 ПК3.4 ПК3.5 | 2 |
| 69, 70 | Эксплуатация водозаборных и водоочистных сооружений | 4Т | | Иметь практический опыт: безопасной эксплуатации водозаборных и водоочистных сооружений; | ПК3.3 ПК3.4 ПК3.5 | 2 |

| | | | | | | |
|--------|---|-----|--|--|-------------------------|---|
| 71,72 | Эксплуатация систем горячего водоснабжения | 4Т | | Иметь практический опыт: безопасной эксплуатации приборов для измерения и учета тепловой энергии и энергоресурсов | ПК3.3 ПК3.4 ПК3.5 | 2 |
| 73,74 | Установка приборов учета и контроля | 4Т | | Уметь: выполнять автоматическое и ручное регулирование процесса распределения тепловой энергии | ПК3.5 | 2 |
| | Самостоятельная работа № 1 Реферат. Источники водоснабжения. Типы и конструкции водозаборных сооружений | 5Ср | | | | |
| | Самостоятельная работа № 2 Реферат. Развитие систем водоснабжения | 5Ср | | | | |
| 75 | 3.3 Канализация Виды сточных вод | 2Т | | Знать: виды сточных вод | ОК02 | 2 |
| 76 | Требования к проектированию канализации | 2Т | | Иметь практический опыт чтения, составления и расчета систем канализации | ОК02 | 2 |
| 77 | Канализационные сети | 2Т | | Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного канализационного оборудования | ОК02 | 2 |
| 78, 79 | Расчет канализационных трубопроводов | 4Т | | Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного канализационного оборудования | ОК02 | 2 |
| 80 | Классификация установок для очистки сточных вод | 2Т | | знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования для очистки сточных вод | ОК07 | 2 |
| 81,82 | 3.4 Эксплуатация канализации Эксплуатация канализации здания | 4Т | | Иметь: практический опыт безопасной эксплуатации систем канализации | ПК3.3 ПК3.4 ПК3.5 | 2 |
| 83,84 | Неисправности канализационных сетей и внутренних канализационных устройств | 4Т | | Иметь: практический опыт безопасной эксплуатации систем канализации | ПК3.3 ПК3.4 ПК3.5 | 2 |
| 85 | Эксплуатация сооружений для переработки и очистки сточных вод | 2Т | | Иметь: практический опыт безопасной эксплуатации сооружений для переработки и очистки сточных вод | ПК3.3 ПК3.4 ПК3.5 | 2 |

| | Курсовое проектирование | 40КП+15 Ср | | | |
|-----|--|-------------------|------|---|---|
| 86 | 1.Цели и задачи проекта. Оформление пояснительной записки. Исходные данные на проектирование. Выбор климатических данных | | 2 КП | Знать: значение дисциплины, ее связь с другими теплотехническими дисциплинами Уметь: правильно выбирать климатические данные | 2 |
| 87 | 2.Характеристика объекта проектирования: системы отопления, вентиляции, горячего и холодного водоснабжения | | 2 КП | Уметь: правильно осуществлять выбор систем отопления, вентиляции, горячего и холодного водоснабжения | 2 |
| 88 | 3.Выбор теплоносителя и его параметров | | 2 КП | Уметь: правильно осуществлять выбор теплоносителя и системы отопления | 2 |
| 89 | 4. Выбор и описание отопительных приборов | | 2 КП | Уметь: правильно осуществлять выбор отопительных приборов | 2 |
| 90 | 5. Определение потерь тепла в здании | | 2 КП | Уметь: определять теплопотери помещений здания | 2 |
| 91 | 6. Определение потерь тепла в здании | | 2 КП | Уметь: определять теплопотери помещений здания | 2 |
| 92 | 7. Определение потерь тепла в здании | | 2 КП | Уметь: определять теплопотери помещений здания | 2 |
| 93 | 8. Расчет отопительных приборов | | 2 КП | Уметь: подобрать и рассчитать отопительные приборы в каждом помещении здания | 2 |
| 94 | 9. Проектирование системы отопления | | 2 КП | Уметь : выполнить аксонометрическую схему отопления здания | 2 |
| 95 | 10. Проектирование системы отопления | | 2 КП | Уметь : выполнить аксонометрическую схему отопления здания | 2 |
| 96 | 11.Гидравлический расчет системы отопления | | 2 КП | Уметь: выполнить гидравлический расчет системы отопления здания | 2 |
| 97 | 12. Гидравлический расчет системы отопления | | 2 КП | Уметь: выполнить гидравлический расчет системы отопления здания | 2 |
| 98 | 13. Проектирование системы вентиляции | | 2 КП | Уметь : выполнить аксонометрическую схему вентиляции здания | 2 |
| 99 | 14. Расчет системы вентиляции | | 2 КП | Уметь: выполнить аэродинамический расчет системы вентиляции здания | 2 |
| 100 | 15. Проектирование систем горячего и холодного водоснабжения | | 2 КП | Уметь : выполнить аксонометрические схемы систем горячего и холодного водоснабжения здания | 2 |
| 101 | 16. Расчет систем горячего и холодного водоснабжения | | 2 КП | Уметь: выполнить гидравлический расчет систем горячего и холодного водоснабжения здания | 2 |

| | | | | | | |
|-----|---|---|------|---|--|---|
| 102 | 17. Расчет систем горячего и холодного водоснабжения | | 2 КП | Уметь: выполнить гидравлический расчет систем горячего и холодного водоснабжения здания | | 2 |
| 103 | 18. Графический раздел | | 2 КП | Уметь: изображать схемы водяных систем отопления; Иметь практический опыт: выбора схем присоединения | | 2 |
| 104 | 19. Графический раздел | | 2 КП | Уметь: изображать схемы водяных систем отопления; Иметь практический опыт: выбора схем присоединения | | 2 |
| 105 | 20. Графический раздел | | 2КП | Уметь: изображать схемы водяных систем отопления; Иметь практический опыт: выбора схем присоединения | | 2 |
| | Самостоятельная работа №3 Оформление курсового проекта согласно норм проектирования | 15Ср | | | | |
| | Максимальная нагрузка: Обязательная аудиторная нагрузка: Самостоятельная работа: | 235 ч 210 ч 25 ч | | | | |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Требования к минимальному материально – техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета:

- профессиональных дисциплин.

Оборудование учебного кабинета:

- аудиторная доска – 1 шт.;
- стол ученический – 13 шт.;
- стул ученический – 26 шт.;
- стол преподавателя – 2 шт.;
- стул преподавателя – 1 шт.;
- софит – 1 шт.;
- мультимедиапроектор View Sonic PJD5123/ Acer X113PH – 1 шт.;
- экран переносной на треноге Da-Lite Versatol – 1 шт.;
- комплект учебно-методической документации.

- лаборатории «Эксплуатация, наладка и испытание теплотехнического оборудования»

Оборудование лаборатории:

- аудиторная доска – 1 шт.;
- стол ученический – 12 шт.;
- стул ученический – 26 шт.;
- стол преподавателя – 3 шт.;
- стул преподавателя – 3 шт.;
- стол столярный – 2 шт.;
- компьютер Intel(R)Core(TM)2 CRU4300@1.80GHz 1.79 ГГц 512 МБ ОЗУ – 1 шт.;
- лабораторный стенд теплотехнический «Автономная автоматизированная система отопления АСО-03», 2016 г. – 1 шт.;
- лабораторный стенд теплотехнический «Монтаж, наладка и ремонт систем водоснабжения и отопления», 2016 г. – 1 шт.;
- комплект учебно-методической документации, плакаты, макеты, видеоматериалы.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Мычко, В. С. Слесарное дело : учебное пособие / В. С. Мычко. – 3-е изд., стер. – Минск : РИПО, 2020. – 221 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601336> (дата обращения: 19.05.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-7234-28-8. – Текст : электронный.

2. Технология и организация работ по строительству объектов: водоснабжения и водоотведения : [12+] / сост. В. П. Дьяков. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 118 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577853> (дата обращения: 22.05.2021). – Библиогр.: с. 101. – ISBN 978-5-4499-1304-3. – DOI 10.23681/577853. – Текст : электронный.

Дополнительные источники:

3. Долотова И.В. Методическое пособие по организации самостоятельной работы студентов, с конспектом лекций и глоссарием по МДК 03.01 Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения, часть 1, 2018. – 120с.

4. Долотова И.В. Методическое пособие по организации самостоятельной работы студентов, с конспектом лекций и глоссарием по МДК 03.01 Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения, часть 2, 2018. – 137с.

Интернет-ресурсы:

5. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444432> Фещенко, В.Н. Токарная обработка : учебник / В.Н. Фещенко, Р.Х. Махмутов. - 7-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. - 460 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9729-0131-9

6. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499501> Каплан, Б.Ю. Гидравлика и гидропривод : учебное пособие / Б.Ю. Каплан ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Высшая школа народных искусств (академия). - Санкт-Петербург : Высшая школа народных искусств, 2018. - 84 с. : табл., граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-906697-66-0

7. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463689> Сумцова, Т.К. Технология столярных работ : учебное пособие / Т.К. Сумцова. - Минск : РИПО, 2015. - 304 с. : схем., табл., ил. - Библиогр.: с. 291. - ISBN 978-985-503-471-2

8. Справочное пособие к СНиП отопление и вентиляция жилых зданий http://www.rosteplo.ru/Npb_files/npb_shablon.php?id=314

9. Отопление, вентиляция и кондиционирования <http://www.pvkspb.ru/articles/doc3>

10. Сантехнические устройства <http://for.my1.ru/publ/1-1-0-9>

11. Сантехнические приборы и устройства <http://gardenweb.ru/santekhnicheskie-pribory-i-ustroistva>

12. Устройство сантехнических шкафов http://www.stroishans.com/index.php?option=com_content&view=article&id=145:2011-04-30-05-08-00&catid=7:2010-05-10-11-46-26&Itemid=4

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

| Результаты (освоенные профессиональные компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля оценки |
|---|--|---|
| ПК 3.1. Проводить наладку и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | - определить характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы ТТО и систем тепло- и топливоснабжения; | оценка на практическом занятии |
| | - представить назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; | оценка на практическом занятии Итоговый квалификационный экзамен по модулю |
| | - назвать порядок и правила проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; | оценка на практическом занятии Итоговый квалификационный экзамен по модулю |
| | - определить правила и нормы охраны труда при проведении наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; | оценка на практическом занятии Итоговый квалификационный экзамен по модулю |
| ПК 3.2. Составлять отчетную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | - назвать постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по вопросам организации пусконаладочных работ | оценка на практическом занятии Итоговый квалификационный экзамен по модулю |
| | - объяснить правила оформления отчетной документации по результатам испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения | оценка на практическом занятии |
| ПК 3.3. Осуществлять пуск и останов сантехнического | | |

| | | |
|--|--|--|
| оборудования | | |
| ПК 3.4. Управлять режимами работы сантехнического оборудования | | |
| ПК 3.5. Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий сантехнического оборудования | | |

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

| Результаты (освоенные профессиональные компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля оценки |
|--|--|--|
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам | <ul style="list-style-type: none"> - повышение качества обучения по ПМ; - участие в органах студенческого самоуправления, - участие в социально-проектной деятельности; - участие в студенческих олимпиадах, научных конференциях; | <p>оценка на практических работах, на учебной практике.</p> <p>Наблюдение; мониторинг,</p> <p>результативность при подготовке и участии в профессиональных конкурсах, учебных конференциях</p> |
| ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности | <ul style="list-style-type: none"> – обоснование выбора и применение методов и способов решения профессиональных задач деревообрабатывающих производств; – оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач; – анализ собственной деятельности | <p>Мониторинг и оценка выполнения:</p> <p>работ на учебной практике, самостоятельной работы, и практических работ</p> <p>Итоговый квалификационный экзамен по модулю</p> |
| ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие | <ul style="list-style-type: none"> – точность и быстрота оценки ситуации; – решение стандартных и нестандартных профессиональных задач | <p>Оценка на практических занятиях</p> |
| ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами | <ul style="list-style-type: none"> – эффективный поиск необходимой информации; – своевременность нахождения и использования информации; – использование различных источников, включая электронные | <p>Оценка на защите рефератов, докладов, учебно-исследовательских работ, сообщений</p> <p>Итоговый квалификационный экзамен по модулю</p> |
| ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности | <ul style="list-style-type: none"> - оформление тестовых документов и чертежей с использованием программных продуктов; - подготовка мультимедийных презентаций — соблюдение требований к разработке текстовых и графических документов, презентаций и т.д. | <p>Оценка на защите курсового проекта, докладов.</p> <p>Оценка качества выполнения текстовых документов и чертежей</p> |

5. ОБОСНОВАНИЕ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ

Основанием для введения новых элементов является запрос работодателя на дополнительные результаты освоения программы профессионального модуля ПМ 03 Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло – и топливоснабжения при обучении студентов специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование.

Увеличение составит – 235 часов максимальной учебной нагрузки обучающегося, для более глубокого изучения теоретического материала для освоения дополнительных компетенций, получения и закрепления практических навыков.

Новые профессиональные компетенции:

ПК 3.3. Осуществлять пуск и останов сантехнического оборудования

ПК 3.4. Управлять режимами работы сантехнического оборудования

ПК 3.5. Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий сантехнического оборудования

Дополнительные умения и знания:

иметь практический опыт:

- чтения, составления схем систем отопления;
- составления и расчета схем систем вентиляции
- чтения, составления схем систем вентиляции;
- расчета систем вентиляции;
- чтения, составления схем и расчета оборудования для обработки воздуха в системах вентиляции, подбора оборудования;
- чтения, составления схем и расчета оборудования;
- безопасной эксплуатации систем водоснабжения;
- безопасной эксплуатации водопроводных сетей и резервуаров;
- безопасной эксплуатации водозаборных и водоочистных сооружений;
- безопасной эксплуатации приборов для измерения и учета тепловой энергии и энергоресурсов;
- чтения, составления и расчета систем канализации
- безопасной эксплуатации систем канализации;
- безопасной эксплуатации сооружений для переработки и очистки сточных вод.

уметь:

- определять потери теплоты через ограждающие конструкции зданий;
- выбирать системы отопления;
- выполнять автоматическое и ручное регулирование процесса распределения тепловой энергии;
- выбирать по данным расчета отопительные приборы;
- определять поверхность нагрева отопительных приборов;
- разрабатывать схемы систем отопления;
- выполнять гидравлический расчет систем отопления;
- выполнять расчет воздухообмена в помещениях;
- по данным расчета выбирать основное и вспомогательное оборудование;
- выполнять расчет тепло- и влагообмена в помещениях;
- выбирать по данным расчета основное и вспомогательное оборудование;
- выполнять гидравлический расчет водопроводных сетей;
- осуществлять выбор основного и вспомогательного оборудования;
- выполнять автоматическое и ручное регулирование процесса распределения тепловой энергии.

знать:

- устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного сантехнического оборудования;
- теплосантехнические требования к выбору площадки для строительства промышленных зданий и сооружений, к производственным зданиям и сооружениям;
- устройство ограждающих конструкций, основные требования к ограждающим конструкциям;
- современные виды ограждающих конструкций и материалов;
- термические сопротивления теплопередаче;
- методику определения теплоустойчивости ограждающих конструкций;
- нормативную воздухопроницаемость ограждающих конструкций зданий и сооружений, требуемое сопротивление воздухопроницанию;
- методику расчета тепловых потерь различных зданий;
- устройство, принцип действия и характеристики систем отопления;
- устройство, принцип действия тепловых вводов в зданиях;
- виды трубопроводной арматуры;
- виды трубопроводов;
- конструкцию металлополимерных труб;
- методику расчета определения поверхности отопительных приборов;
- методику гидравлического расчета систем отопления;
- устройство, принцип действия систем вентиляции;
- методику расчета воздухообмена в помещении;
- методику аэродинамического расчета систем вентиляции;
- устройство, принцип действия и характеристики приборов и устройств для измерения параметров воздуха;
- основные требования к воздуху помещений;
- устройство, принцип действия систем кондиционирования;
- устройство, принцип действия систем водоснабжения;
- методику гидравлического расчета водопроводных сетей;
- виды сточных вод;
- устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного канализационного оборудования;
- устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования для очистки сточных вод;
- методику расчета систем канализации.