

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
БРАТСКИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ  
(ФГБПОУ «БЦБК»)

**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, 2024

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: ФГБПОУ «БЦБК»

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

«20» 05 2024 г. Протокол № 140

Утверждена

Зам. директора по ПОиТ  
 Р.А. Орлова

от «20» 05 2024 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	25
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	27
5 ОБОСНОВАНИЕ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ	31

# 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	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
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, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, 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	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
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
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 ОК 01 – ОК 06	Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	215	182	151	31	-	33	-	-	-	-	-
ПК 3.3 – 3.5 ОК 01 – ОК 05, ОК 07	Отопление и вентиляция	235	210	140	70	-	23	-	2	-	-	-
ПП 03.01	Производственная практика	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72
ПМ.03 ЭК	Квалификационный экзамен	6	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-
	<b>Всего:</b>	<b>528</b>	<b>392</b>	<b>291</b>	<b>101</b>	<b>-</b>	<b>56</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>72</b>



## 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
	<b>МДК 03.01 Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения</b>					
	<b>Раздел 1 Наладка котлоагрегатов</b>					
	<b>Тема 1.1 Постановка наладочных и исследовательских работ</b>	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 ОК 06	1,2
	<b>Тема 1.2 Наладка и исследование теплового и гидравлического режимов работы труб поверхностей нагрева</b>	8 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				

	<b>Тема 1.3 Нестандартные способы измерения параметров и характеристик теплоносителя</b>	<b>4 Т</b>				
7	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
8	Измерение уровня, перепада давления и расхода среды	2 Т				
	<b>Тема 1.4 Наладка и контроль водного режима котлоагрегата</b>	<b>12 Т</b>	<b>4 ПР</b>			
9	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
10 11	Термическая обработка добавочной воды. Проведение химических очисток оборудования блоков сверхкритического давления	4 Т		Знать: правила и нормы охраны труда при проведении наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	ОК 02	2,3
12 13	Консервация и защита теплосилового оборудования от стояночной коррозии	4 Т				
14	Применение пленочных и центробежных сепараторов	2 Т				
15 16	<b>Практическая работа № 1</b> «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	
	<b>Тема 1.5 Свойства и условия работы металла котлоагрегатов</b>	<b>8 Т</b>				
17	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
18 19	Стали для труб поверхностей нагрева и паропроводов, для крепления деталей и узлов	4 Т				
20	Наблюдение за металлом в процессе наладки и эксплуатации котлоагрегатов	2 Т				
	<b>Тема 1.6 Наладка топочного режима</b>	<b>6 Т</b>	<b>4 ПР</b>			
21	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
22 23	Определение оптимальных значений коэффициента избытка воздуха и тонкости помола пыли	4 Т			ОК 02, ОК 03	

24 25	<b>Практическая работа № 2</b> «Наладка топочного режима»		4 ПР	Уметь: выполнять подготовку к наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	ОК 03, ПК 3.1	
	<b>Тема 1.7 Пусковая наладка теплотехнического оборудования</b>	<b>12 Т</b>	<b>4 ПР</b>			
26 27	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
28 29	Пусковая наладка котельных установок	4 Т				
30 31	Пусковая наладка теплоиспользующих установок, тепловых сетей предприятия	4 Т				
32 33	<b>Практическая работа № 3</b> «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	
	<b>Тема 1.8 Режимная наладка теплоиспользующих установок</b>	<b>4 Т</b>	<b>4 ПР</b>			
34	Схемы установки средств измерений при испытаниях	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
35	Методика испытаний и обработки результатов измерений	2 Т				
36 37	<b>Практическая работа № 4</b> «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	
	<b>Раздел 2 Испытания паровых котлов</b>	<b>Т</b>				
	<b>Тема 2.1 Методика испытаний паровых котлов</b>	<b>6 Т</b>	<b>2 ПР</b>			
38	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
39	Запорная арматура	2 Т				
40	Предохранительные, обратные и регулирующие клапаны	2 Т				

41	<b>Практическая работа № 5</b> «Испытания паровых котлов»		2 ПР	Уметь: выполнять обработку результатов наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	ОК 02, ОК 04	2
	<b>Тема 2.2 Испытания и наладка систем пылеприготовления и их оборудования</b>	<b>18 Т</b>				
42 43	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
44 45	Наладка питателей сырого угля и угольной пыли	4 Т				
46 47	Испытания пылесистемы с шаровой барабанной мельницей	4 Т				
48 49 50	Испытания среднеходных, молотковых мельниц и мельниц-вентиляторов	6 Т				
	<b>Тема 2.3 Исследования аэродинамических характеристик топочных устройств. Наладка горелок.</b>	<b>10 Т</b>				
51	Исследования аэродинамики топочных камер и горелочных устройств	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
52 53	Наладка горелок для газового и жидкого топлива	4 Т				
54 55	Наладка пылеугольных горелок	4 Т				
	<b>Тема 2.4 Исследование процесса горения в топочной камере</b>	<b>6 Т</b>				
56	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
57 58	Определение тепловой эффективности топочных экранов	4 Т				
	<b>Тема 2.5 Исследование наружных загрязнений поверхностей нагрева парового котла</b>	<b>12 Т</b>				
59	Классификация золовых отложений	2 Т		Знать: характеристики и конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	ОК 02	2,3
60 61	Меры борьбы с наружными золовыми отложениями	4 Т				

62 63	Методика исследований наружных золовых отложений	4 Т				
64	Определение коэффициентов загрязнения и тепловой эффективности поверхностей нагрева	2 Т			ОК 02	
	<b>Тема 2.6 Исследование эрозионного и коррозионного износа поверхностей нагрева паровых котлов</b>	<b>10 Т</b>	<b>4 ПР</b>			
65	Абразивный износ и меры по его ослаблению	2 Т				
66	Определение абразивных свойств уноса и интенсивности износа 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
67 68	Коррозионный износ поверхностей нагрева	4 Т				
69	Методы контроля коррозионной активности дымовых газов	2 Т				
70 71	<b>Практическая работа № 6</b> «Износ поверхностей нагрева паровых котлов»		4 ПР		ОК 04, ПК 3.1	2
	<b>Тема 2.7 Исследование температурных неравномерностей и напряжений в барабанах паровых котлов</b>	<b>14 Т</b>	<b>3 ПР</b>			
72 73	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
74 75	Температурные неравномерности в барабане и методы их расчета	4 Т				
76	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
77 78	Мероприятия по уменьшению температурных неравномерностей и напряжений в барабанах	4 Т				
79 80	<b>Практическая работа № 7</b> «Температурные неравномерности и напряжения в барабанах паровых котлов»		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	ОК 04, ОК 03	2

	<b>Тема 2.8 Испытания и наладка топочных экранов прямоточных котлов</b>	<b>6 Т</b>				
81	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
82	Режимы испытания топочных экранов прямоточных котлов	2 Т				
83	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	
	<b>Тема 2.9 Испытания и наладка пароперегревателей паровых котлов</b>	<b>4 Т</b>				
84 85	Экспериментальные исследования пароперегревателей	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	2,3
	<b>Тема 2.10 Испытания и наладка конвективных экономайзеров, паропроводов и арматуры</b>	<b>7 Т</b>				
86 87	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
88 89	Испытания паропроводов и арматуры	3 Т				

	<b>Раздел 3. Испытания тепловой сети, теплотребляющей установки</b>		<b>6 ПР</b>			
90 91 92	<b>Практическая работа № 8</b> «Изучение технического отчета по результатам испытаний тепловой сети, теплотребляющей установки»		6 ПР	Уметь: вести техническую документацию во время проведения наладки и испытаний	ОК 04	2
	<b>Самостоятельная работа студента:</b> 1. Наладочные и исследовательские работы, их задачи и организация 2. Расчет погрешностей измерений 3. Измерение температуры. Вторичные измерительные приборы. 4. Измерение давления и перепада давления. Измерение расхода. 5. Измерительные преобразователи. Измерение расхода специальным сужающим устройством. 6. Расчет гидравлических сопротивлений необогреваемых элементов 7. Гидравлические характеристики обогреваемых прямоточных котлов 8. Расчет циркуляции в барабанных котлах 9. Температурный режим обогреваемых котельных труб 10. Расчет элементов котлов на прочность 11. Оценка долговечности элементов котлов при малоцикловой усталости и ползучести 12. Наблюдение за металлом в процессе наладки и эксплуатации котлов 13. Методика испытаний паровых котлов	<b>33 СР</b>			ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 06	

	14. Отбор и приготовление проб топлива и очаговых остатков 15. Обработка материалов испытаний парового котла 16. Теплохимические испытания и химические промывки котлов 17. Эффективность экспериментально-наладочных, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ					
	<b>Максимальная нагрузка:</b> <b>Обязательная аудиторная нагрузка:</b> <b>Самостоятельная работа:</b>	<b>215 ч</b> <b>182 ч</b> <b>33 ч</b>				

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
	<b>Раздел 1. Отопление</b>	<b>50Т+14Пр</b>				
1	<b>Введение.</b> 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
	<b>Тема 1.1 Обеспечение требуемой тепловой устойчивости зданий и сооружений</b>					
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	ОК03	2
7	Оценка сопротивления воздухопроницанию ограждающих конструкций	2Т		Знать: нормативную воздухопроницаемость ограждающих конструкций зданий и сооружений, требуемое сопротивление воздухопроницанию	ОК3	2
	<b>Тема 1.2Потери теплоты через ограждения зданий</b>					
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	ОК03	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
	<b>1.3 Системы отопления</b>					
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	ОК07	2
16 17	Схемы систем отопления	4Т		Уметь: выбирать системы отопления	ОК02	2
	<b>Тема 1.4Оборудование систем отопления</b>					
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	ОК07	2
26	<b>Практическая работа №2.</b> Определение поверхности нагрева отопительных приборов		2Пр	Уметь: определять поверхность нагрева отопительных приборов		3
	<b>Тема 1.5 Регулирование теплоотдачи отопительных приборов</b>					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	ПК3.3	3
29	<b>Практическая работа №3 .</b>		4 Пр	Иметь: практический опыт чтения, составления схем систем отопления		2
30	Разработка схемы системы отопления					
31	<b>Практическая работа №4</b>		4 Пр	Уметь: выполнять гидравлический расчет систем отопления		3
32	.Расчет систем отопления					
	<b>Раздел 2. Вентиляция</b>	<b>34Т+8Пр</b>				
33	<b>2.1 Классификация систем вентиляции и кондиционирования воздуха</b> Виды вредностей, их влияние на работоспособность человека. Требования к воздуху помещений	2 Т		Знать: устройство, принцип действия систем вентиляции	ПК3.3	2
34	Виды систем вентиляции	2Т		Знать: устройство, принцип действия систем вентиляции	ПК3.3	2
35	Определение размера воздухообмена различными способами	4Т		Уметь: выполнять расчет воздухообмена в помещениях	ОК04	2
36						

37	<b>Практическая работа №5.</b> Расчет воздухообмена в помещении		2 Пр	Знать: методику расчета воздухообмена в помещении		2
38	<b>2.2 Основы расчета систем вентиляции и кондиционирования воздуха</b> 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	<b>Практическая работа №6.</b> Разработка схемы системы вентиляции		2Пр	Иметь практический опыт: чтения, составления схем систем вентиляции		2
42 43	<b>Практическая работа №7.</b> 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	ОК04	2
45	<b>2.3 Обработка воздуха, оборудование систем вентиляции</b> 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	<b>2.4 Схемы и оборудование систем вентиляции и кондиционирования воздуха</b> 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	ОК05	2

52	Тепло- и влагообмен между воздухом и водой в кондиционере	2Т		Уметь: выполнять расчет тепло- и влагообмена в помещениях	ОК05	2
53	Построение процессов обработки воздуха в кондиционере в hd – диаграмме	2Т		Уметь: выполнять расчет тепло- и влагообмена в помещениях	ОК05	2
<b>Раздел 3. Сантехнические устройства</b>		<b>56Т+8Пр+10Ср</b>				
54	<b>3.1 Водопровод</b> 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	ОК07	2
57	<b>Практическая работа №8.</b> Определение расчетных расходов воды в системах водоснабжения		2Пр	Уметь: выбирать по данным расчета основное и вспомогательное оборудование		2
58	<b>Практическая работа № 9</b> 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	<b>Практическая работа №10.</b> 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	<b>3.2 Эксплуатация водопровода</b> 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
	<b>Самостоятельная работа № 1</b> Реферат. Источники водоснабжения. Типы и конструкции водозаборных сооружений	5Ср				
	<b>Самостоятельная работа № 2</b> Реферат. Развитие систем водоснабжения	5Ср				
75	<b>3.3 Канализация</b> 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	ОК04	2
81 82	<b>3.4 Эксплуатация канализации</b> 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
	<b>Расчетное звание</b>	<b>40 Пр+13 Ср</b>				
86	<b>Практическая работа № 11</b> Цели и задачи задания. Оформление пояснительной записки. Исходные данные. Выбор климатических данных		2 Пр	Знать: значение дисциплины, ее связь с другими теплотехническими дисциплинами Уметь: правильно выбирать климатические данные		2
87	<b>Практическая работа №12</b> Характеристика объекта проектирования: системы отопления, вентиляции, горячего и холодного водоснабжения		2 Пр	Уметь: правильно осуществлять выбор систем отопления, вентиляции, горячего и холодного водоснабжения		2
88	<b>Практическая работа №13</b> Выбор теплоносителя и его параметров		2 Пр	Уметь: правильно осуществлять выбор теплоносителя и системы отопления		2
89	<b>Практическая работа № 14</b> Выбор и описание отопительных приборов		2 Пр	Уметь: правильно осуществлять выбор отопительных приборов		2
90	<b>Практическая работа № 15</b> Определение потерь тепла в здании		2 Пр	Уметь: определять теплопотери помещений здания		2
91	<b>Практическая работа № 16</b> Определение потерь тепла в здании		2 Пр	Уметь: определять теплопотери помещений здания		2
92	<b>Практическая работа № 17</b> Определение потерь тепла в здании		2 Пр	Уметь: определять теплопотери помещений здания		2
93	<b>Практическая работа № 18</b> Расчет отопительных приборов		2 Пр	Уметь: подобрать и рассчитать отопительные приборы в каждом помещении здания		2
94	<b>Практическая работа №19</b> Проектирование системы отопления		2 Пр	Уметь: выполнить аксонометрическую схему отопления здания		2
95	<b>Практическая работа №20</b> Проектирование системы отопления		2 Пр	Уметь: выполнить аксонометрическую схему отопления здания		2
96	<b>Практическая работа №21</b> Гидравлический расчет системы отопления		2 Пр	Уметь: выполнить гидравлический расчет системы отопления здания		2

97	<b>Практическая работа №22</b> Гидравлический расчет системы отопления		2 Пр	Уметь: выполнить гидравлический расчет системы отопления здания		2
98	<b>Практическая работа №23</b> Проектирование системы вентиляции		2 Пр	Уметь: выполнить аксонометрическую схему вентиляции здания		2
99	<b>Практическая работа №24</b> Расчет системы вентиляции		2 Пр	Уметь: выполнить аэродинамический расчет системы вентиляции здания		2
100	<b>Практическая работа №25</b> Проектирование систем горячего и холодного водоснабжения		2 Пр	Уметь: выполнить аксонометрические схемы систем горячего и холодного водоснабжения здания		2
101	<b>Практическая работа №26</b> Расчет систем горячего и холодного водоснабжения		2 Пр	Уметь: выполнить гидравлический расчет систем горячего и холодного водоснабжения здания		2
102	<b>Практическая работа №27</b> Расчет систем горячего и холодного водоснабжения		2 Пр	Уметь: выполнить гидравлический расчет систем горячего и холодного водоснабжения здания		2
103 104 105	<b>Практическая работа №28</b> Графический раздел		6 Пр	Уметь: изображать схемы водяных систем отопления; Иметь практический опыт: выбора схем присоединения		2
	<b>Самостоятельная работа №3</b> Оформление расчетного задания согласно норм проектирования	13Ср				
	<b>Максимальная нагрузка:</b> <b>Обязательная аудиторная нагрузка:</b> <b>Самостоятельная работа:</b>	<b>235 ч</b> <b>210 ч</b> <b>23 ч</b>				

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**

- профессиональных дисциплин.

Оборудование учебного кабинета:

Аудиторная доска - 1 шт

Основное оборудование:

Мультимедиапроектор BENQ DLP SmartEco – 1 шт.

Комплект мебели (посадочных мест) - 26 шт.

Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт

- мультимедиапроектор View Sonic PJD5123/ Acer X113PH – 1 шт.;

- экран переносной на треноге Da-Lite Versatol – 1 шт.;

- комплект учебно-методической документации.

- Лаборатория общепрофессиональных дисциплин

Основное оборудование:

Мультимедиапроектор BENQ-1шт, интерактивная доска StarBoard-1шт, MS Win XP Pro Rus.. Кондиционер General climate, 2006 – 1 шт

Комплект мебели (посадочных мест) - 26шт.

Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Основные источники:

1. Логунова О. Я., Зоря И. В. Водяное отопление. Издательство "Лань", учебное пособие, 272 стр. Год 2020

2. 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.

3. 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:

4. О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя (с изменениями на 13 февраля 2019 года), Издательство "ЭНАС", 24 стр. Год 2013

5. Костенко Е.М. Устройство и монтаж санитарно-технических систем зданий: Практическое пособие для слесаря-сантехника, Издательство "ЭНАС", учебное пособие, 216 стр. Год 2008

6. 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.

7. 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:

8. <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

9. <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

10. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463689> умцова, 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

11. Справочное пособие к СНиП отопление и вентиляция жилых зданий [http://www.rosteplo.ru/Npb\\_files/npb\\_shablon.php?id=314](http://www.rosteplo.ru/Npb_files/npb_shablon.php?id=314)

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

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

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

15. 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](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	Изложение и объяснение видов, этапов, объёмов и методик выполнения пуско-наладочных работ теплотехнического оборудования котельных и систем тепло- и топливоснабжения. Изложение и объяснение методик и последовательности проведения технического освидетельствования теплотехнического оборудования котельных и систем тепло- и топливоснабжения.	Наблюдение и экспертная оценка деятельности в процессе обучения и выполнения практических работ по испытанию и наладке теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. Экспертная оценка действий на производственной практике
ПК 3.2. Составлять отчетную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	Изложение и объяснение объема и содержания руководящих и нормативных документов, отчетной документации по испытанию и наладке теплотехнического оборудования котельных и систем тепло- и топливоснабжения. Умение оформлять отчетную и другую техническую документацию в процессе проведения испытаний и наладки теплотехнического оборудования котельных и систем тепло- и топливоснабжения	Наблюдение и экспертная оценка деятельности в процессе обучения и выполнения практических работ по оформлению технической документации в процессе проведения испытаний и наладки теплотехнического оборудования котельных и систем тепло- и топливоснабжения Экспертная оценка действий на производственной практике
ПК 3.3. Осуществлять пуск и останов сантехнического оборудования	- назвать порядок и правила проведения пуска и останова сантехнического оборудования	оценка на итоговом занятии по пройденной теме
ПК 3.4. Управлять режимами работы сантехнического оборудования	- объяснить правила оформления отчетной документации по результатам режимов работы сантехнического оборудования	оценка на итоговом занятии по пройденной теме

ПК 3.5. Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий сантехнического оборудования	- определить характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы сантехнического оборудования	оценка на итоговом занятии по пройденной теме
--	--	---

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.

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля оценки</b>
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	- повышение качества обучения по ПМ; - участие в органах студенческого самоуправления, - участие в социально-проектной деятельности; - участие в студенческих олимпиадах, научных конференциях;	оценка на практических работах, на производственной практике.  Наблюдение; мониторинг,  результативность при подготовке и участии в профессиональных конкурсах, учебных конференциях
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	– обоснование выбора и применение методов и способов решения профессиональных задач деревообрабатывающих производств; – оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач; – анализ собственной деятельности	Мониторинг и оценка выполнения: работ на производственной практике, самостоятельной работы, и практических работ Итоговый квалификационный экзамен по модулю
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	– точность и быстрота оценки ситуации; – решение стандартных и нестандартных профессиональных задач	Оценка на практических занятиях
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	– эффективный поиск необходимой информации; – своевременность нахождения и использования информации; – использование различных источников, включая электронные	Оценка на защите рефератов, докладов, учебно-исследовательских работ, сообщений Итоговый квалификационный экзамен по модулю

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</li> <li>- особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.</li> </ul>	<p>оценка на практических работах, на производственной практике.</p> <p>Наблюдение; мониторинг,</p> <p>результативность при подготовке и участии в профессиональных конкурсах, учебных конференциях</p>
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей;</li> <li>- формирование гражданского патриотического сознания, чувства верности своему Отечеству;</li> <li>- готовности к выполнению гражданского долга и конституционных обязанностей по защите интересов Родины</li> <li>- приобщение общественно-полезной деятельности на принципах волонтерства и благотворительности;</li> <li>- позитивного отношения к военной и государственной службе; воспитание в духе нетерпимости к коррупционным проявлениям</li> </ul>	<p>оценка на практических работах, на производственной практике.</p> <p>Наблюдение; мониторинг, мотивация</p>
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности 13.02.02 «Теплоснабжение и теплотехническое оборудование»</li> <li>- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения</li> </ul>	<p>оценка на практических работах, на производственной практике.</p> <p>Наблюдение; мониторинг,</p> <p>результативность при подготовке и участии в профессиональных конкурсах, учебных конференциях</p>
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе	<ul style="list-style-type: none"> <li>- развитие спортивного воспитания, успешное выполнение нормативов ГТО;</li> <li>- укрепление здоровья и</li> </ul>	<p>Наблюдение; мониторинг, мотивация</p> <p>Оценка при прохождении</p>

профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	профилактика общих и профессиональных заболеваний, пропаганда здорового образа жизни	производственной практики
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; - составлять документацию, относящуюся к процессам профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	Наблюдение; мониторинг, мотивация Оценка при прохождении производственной практики

## 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.