

*Приложение П.34
к образовательной программе
по специальности 13.02.02
Теплоснабжение и теплотехническое
оборудование*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.03 НАЛАДКА И ИСПЫТАНИЯ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ И СИСТЕМ ТЕПЛО- И ТОПЛИВОСНАБЖЕНИЯ

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

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

СОГЛАСОВАНО
Начальник производственно-
технического отдела
ООО «Корида»
 А.Е. Корбут
24 июня 2021



УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УМР

 Т.Б. Балобанова
24 июня 2021

Рабочую программу разработал:
преподаватель высшей квалификационной категории, инженер
 В.Н. Ветошкин

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	19
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПО РАЗДЕЛАМ).....	22

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

1.1.1 Перечень общих компетенций:

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

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование профессиональных компетенций
ПК 3.1	Участвовать в наладке 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.

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен обладать:

ПК, ОК	знания	умения	практический опыт
ПК.3.1 Участвовать в наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения ОК 1-9	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 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;	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;	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
ПК. 3.2 Составлять отчётную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. ОК 1-9	правила оформления отчетной документации по результатам испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.	вести техническую документацию во время проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	составления отчетной документации по результатам испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

1.2 Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Всего часов:	Объем в часах
на освоение ПМ	1162
в том числе:	
теоретическое обучение	550
на практику:	
учебную	72
производственную	252
самостоятельную работу (в том числе консультации)	288

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Структура профессионального модуля ПМ.03 Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Производственное обучение (в т.ч. производственная практика),		
			Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося	Учебная часов	Производственная практика, часов
			Всего, часов		
1	2	3	4	5	6
ПК 3.1-3.2	МДК.03.01 Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	538	358/сам. раб. 180		
ПК 3.1-3.2	МДК.03.02 Испытание и наладка котельных установок и тепловых водяных сетей	300	192/сам. раб. 108		
ПК 3.1-3.2	Учебная практика	72		72	
ПК 3.1-3.2	Производственная практика	252			252
Итого		1162	550/сам. раб. 288	72	252
Промежуточная аттестация	Комплексный экзамен				

**2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля
ПМ.03 Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения**

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов												
1	2	3												
Раздел ПМ.03 Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения														
МДК. 03.01 Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения		538												
Тема 1 Обследование и испытание систем тепло – и – топливо снабжения	<p>Содержание</p> <table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>Задачи и порядок проведения обследования и испытаний систем централизованного теплоснабжения</td> <td align="center">4</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Анализ работы системы централизованного теплоснабжения</td> <td align="center">4</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Укомплектование источника теплоснабжения</td> <td align="center">4</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Рабочая программа испытаний</td> <td align="center">6</td> </tr> </table> <p>Практические занятия</p> <p>Методика испытания. Состав работ при испытании.</p>	1.	Задачи и порядок проведения обследования и испытаний систем централизованного теплоснабжения	4	2.	Анализ работы системы централизованного теплоснабжения	4	3.	Укомплектование источника теплоснабжения	4	4.	Рабочая программа испытаний	6	2
1.	Задачи и порядок проведения обследования и испытаний систем централизованного теплоснабжения	4												
2.	Анализ работы системы централизованного теплоснабжения	4												
3.	Укомплектование источника теплоснабжения	4												
4.	Рабочая программа испытаний	6												
Самостоятельная работа		10												
Тема 2 Определение фактического гидравлического сопротивления водоподогревательной установки с коммуникациями	<p>Содержание</p> <table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>Методика проведения испытаний</td> <td align="center">4</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Расчёт гидравлического сопротивления в коммуникациях водоподогревательной установки</td> <td align="center">4</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Расчёт гидравлического сопротивления в коммуникациях водоподогревательной установки для расчётного расхода воды. При изменении расчётной плотности воды.</td> <td align="center">4</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Расчёт гидравлического сопротивления в коммуникациях водоподогревательной установки для расчётного расхода воды. При изменении расчётного расхода.</td> <td align="center">4</td> </tr> </table> <p>Практические занятия</p> <p>Методика проведения испытаний</p>	1.	Методика проведения испытаний	4	2.	Расчёт гидравлического сопротивления в коммуникациях водоподогревательной установки	4	3.	Расчёт гидравлического сопротивления в коммуникациях водоподогревательной установки для расчётного расхода воды. При изменении расчётной плотности воды.	4	4.	Расчёт гидравлического сопротивления в коммуникациях водоподогревательной установки для расчётного расхода воды. При изменении расчётного расхода.	4	2
1.	Методика проведения испытаний	4												
2.	Расчёт гидравлического сопротивления в коммуникациях водоподогревательной установки	4												
3.	Расчёт гидравлического сопротивления в коммуникациях водоподогревательной установки для расчётного расхода воды. При изменении расчётной плотности воды.	4												
4.	Расчёт гидравлического сопротивления в коммуникациях водоподогревательной установки для расчётного расхода воды. При изменении расчётного расхода.	4												
Расчёт гидравлического сопротивления в коммуникациях водоподогревательной установки		2												
Расчёт гидравлического сопротивления в коммуникациях водоподогревательной установки для расчётного расхода воды. При изменении расчётной плотности воды.		1												
Расчёт гидравлического сопротивления в коммуникациях водоподогревательной установки для расчётного расхода воды. При изменении расчётного расхода.		1												
Самостоятельная работа		10												
Тема 3 Испытание тепловой сети на пропускную способность	<p>Содержание</p> <table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>Испытание тепловой сети на пропускную способность</td> <td align="center">4</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Методика построения графика напоров</td> <td align="center">4</td> </tr> </table> <p>Практические занятия</p> <p>Задачи испытания</p>	1.	Испытание тепловой сети на пропускную способность	4	2.	Методика построения графика напоров	4	2						
1.	Испытание тепловой сети на пропускную способность	4												
2.	Методика построения графика напоров	4												
Построение графика напоров		2												

	Расчёт коэффициента гидравлического трения	2
	Самостоятельная работа	10
Тема 4 Определение фактических характеристик сетевых и подпиточных насосов	Содержание	4
	1. Определение фактических характеристик сетевых и подпиточных насосов	4
	Самостоятельная работа	10
Тема 5 Испытание тепловых сетей на расчётную температуру теплоносителя, проверка компенсирующей способности трубопроводов	Содержание	6
	1. Испытание тепловых сетей на расчётную температуру теплоносителя, проверка компенсирующей способности трубопроводов	4
	Практические занятия	
	1. Испытание тепловых сетей на расчётную температуру теплоносителя, проверка компенсирующей способности трубопроводов	2
	Самостоятельная работа	10
Тема 6 Тепловые испытания калориферных установок	Содержание	6
	1. Расчёт теплопроизводительности калориферной установки.	4
	Практические занятия	
	1. Тепловые испытания калориферных установок	2
	Самостоятельная работа	10
Тема 7 Определение тепловых нагрузок и расходов теплоносителя	Содержание	18
	1. Общие положения	4
	2. Определение расчётных тепловых нагрузок на отопление	4
	3. Определение расчётных тепловых нагрузок на отопление	4
	4. Определение расчётных тепловых нагрузок на отопление	4
	Практические занятия	
	1. Системы отопления, оборудованные приборами конвективно-излучающего действия.	2
	Самостоятельная работа	10
	Содержание	44
1. Общие положения	4	
2. Методы центрального регулирования отопительной нагрузки. Качественное регулирование отопительной нагрузки. С элеватором.	16	
3. Методы центрального регулирования отопительной нагрузки. Качественное регулирование отопительной нагрузки. Без элеватора.	10	
4. Прерывистый метод	4	
Практические занятия		
Методы центрального регулирования отопительной нагрузки. Качественное регулирование отопительной нагрузки. С элеватором.	4	
Методы центрального регулирования отопительной нагрузки. Качественное регулирование отопительной нагрузки. Без элеватора.	4	
Прерывистый метод	2	
Самостоятельная работа	10	

Тема 9 Выбор расчётной температуры горячей воды в тепловой сети с поправкой на ветер	Содержание		4
	1.	Расчёт температуры воды в подающем трубопроводе с поправкой на ветер	4
	Самостоятельная работа		4
Тема 10 Пересчёт тепловых нагрузок и расходов сетевой воды для систем теплоснабжения при изменении расчётных условий	Содержание		30
	1.	Тепловые нагрузки и расходы сетевой воды при переводе тепловых сетей на новую расчётную температуру горячей воды	12
	2.	Тепловые нагрузки и расходы сетевой воды при переводе тепловых сетей на новую расчётную температуру наружного воздуха для проектирования отопления	10
	Практические занятия		
	Тепловые нагрузки и расходы сетевой воды при переводе тепловых сетей на новую расчётную температуру наружного воздуха для проектирования отопления		8
	Самостоятельная работа		10
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			2
Тема 11 Определение тепловых нагрузок и расходов теплоносителя	Содержание		44
	1.	Общие положения	2
	2.	Системы отопления, оборудованные приборами конвективно-излучающего действия	10
	3.	Калориферные установки	10
	4.	Горячее водоснабжение	8
	5.	Технологические нужды	4
	Практические занятия		
	Системы отопления, оборудованные приборами конвективно-излучающего действия		4
	Калориферные установки		2
	Горячее водоснабжение		2
	Суммарные тепловые нагрузки и расходы теплоносителя		2
	Самостоятельная работа		10
	Тема 12 Гидравлический расчёт тепловых сетей и местных систем теплоснабжения	Содержание	
1		Составление расчётных схем	4
2		Гидравлический расчёт тепловых сетей	12
3		Гидравлический расчёт местных систем теплоснабжения	4
Самостоятельная работа		10	
Тема 13 Разработка гидравлического режима	Содержание		32
	1	Регулирование источника тепла	4
	2	Графики напоров в тепловых сетях	4
	3	Выбор расчётных гидравлических режимов и подбор насосов. График напоров в тепловой сети при ровном рельефе земли.	4
	4	Выбор расчётных гидравлических режимов и подбор насосов. График напоров в тепловой сети при понижающем рельефе земли.	4

	5	Выбор расчётных гидравлических режимов и подбор насосов. График напоров с установкой подкачивающих насосов на подающем и обратном трубопроводах тепловой сети	4
	6	Выбор расчётных гидравлических режимов и подбор насосов. График напоров с установкой подмешивающего насоса на перемычке между подающим и обратном трубопроводах.	4
	7	Выбор расчётных гидравлических режимов и подбор насосов. График напоров с установкой подмешивающего насоса на подающим трубопроводе и точкой регулирования коэффициента смешения на подающем трубопроводе	4
	8	Выбор расчётных гидравлических режимов и подбор насосов. График напоров с установкой подмешивающего насоса на подающим трубопроводе и точкой регулирования коэффициента смешения на обратном трубопроводе	4
	Самостоятельная работа		10
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			2
Тема 14 Подбор и расчёт регулирующих устройств	Содержание		30
	1	Общие положения. Подбор элеватора.	4
	2	Расчёт диаметров отверстий сопел элеваторов и диафрагм.	8
	3	Расчёт и выбор регулирующих клапанов для установок отопления, вентиляции и кондиционирования	12
	Практические занятия		
	Расчёт и выбор регулирующих клапанов для установок отопления, вентиляции и кондиционирования		6
	Самостоятельная работа		10
Тема 15 Схемы присоединения систем теплоснабжения. Тепловой расчёт водоподогревателей	Содержание		12
	1	Схемы присоединения систем теплоснабжения.	4
	2	Тепловой расчёт водоподогревателей	4
	Практические занятия		
	Схемы присоединения систем теплоснабжения.		2
	Тепловой расчёт водоподогревателей		2
	Самостоятельная работа		10
Тема 16 Мероприятия по упорядочению работы систем централизованного теплоснабжения	Содержание		4
	Практические занятия		
	Мероприятия по упорядочению работы систем централизованного теплоснабжения		4
	Самостоятельная работа		2
Тема 17 Регулирование систем централизованного теплоснабжения	Содержание		10
	1	Теоретические основы регулирования систем централизованного теплоснабжения	2
	2	Методы регулирования источника тепла	1
	Практические занятия		
	Задачи регулирования		2
	Регулирование источника тепла		4

	Самостоятельная работа	10
Тема 18 Регулирование тепловой сети	Содержание	6
	1 Теоретические основы регулирования тепловой сети	1
	Практические занятия	
	Регулирование тепловой сети	4
	Самостоятельная работа	8
Тема 19 Регулирование систем теплоснабжения жилых, культурно-бытовых и административных зданий	Содержание	8
	1 Теоретические основы регулирования систем теплоснабжения жилых, культурно-бытовых и административных зданий	1
	Практические занятия	
	Регулирование систем теплоснабжения жилых, культурно-бытовых и административных зданий	6
	Самостоятельная работа	10
Тема 20 Регулирование систем теплоснабжения промышленных зданий	Содержание	4
	1 Теоретические основы регулирования систем теплоснабжения промышленных зданий	1
	Практические занятия	
	Регулирование систем теплоснабжения промышленных зданий	2
	Самостоятельная работа	6
Курсовое проектирование , аудиторная нагрузка Тематика курсовых проектов: Испытание машин газоздушного тракта Испытание обратного трубопровода на гидравлические потери без нарушения режима эксплуатации Испытание обратного трубопровода на максимальную температуру теплоносителя Испытание обратного трубопровода на определение коэффициента гидравлического трения Испытание обратного трубопровода на определение эквивалентной шероховатости Испытание подающего трубопровода административного здания на определение коэффициента гидравлического трения Испытание подающего трубопровода на определение коэффициента гидравлического трения Испытание подающего трубопровода на гидравлические потери без нарушения режима эксплуатации Испытание подающего трубопровода на максимальную температуру теплоносителя Испытание подающего трубопровода на определение эквивалентной шероховатости Испытание подпитывающего насоса Испытание сетевого насоса Испытание тепловой сети административного здания на определение тепловых потерь Испытание тепловой сети административного здания на прочность и герметичность Испытание тепловой сети жилого здания на определение тепловых потерь Испытание тепловой сети жилого здания на прочность и герметичность Испытание тепловой сети учебного заведения на определение тепловых потерь Испытание тягодутьевых машин Проверка компенсирующей способности обратного трубопровода. Проверка компенсирующей способности подающего трубопровода.		20

Проверка компенсирующей способности трубопровода тепловой сети административного здания		
Тепловое испытание калориферной установки системы отопления гаража		
Тепловое испытание калориферной установки системы отопления цеха деревообработки		
Тепловое испытание калориферной установки системы отопления цеха обработки металла		
Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине		180
Промежуточная аттестация в форме комплексного экзамена		
Всего		538
МДК. 03.02 Испытания и наладка котельных установок и тепловых водяных сетей		192
Тема 1 Организация теплотехнических испытаний котлов	Содержание	54
	1 Общие сведения	2
	2 Состав и порядок проведения работ	2
	3 Подготовка перед выездом на объект	2
	4 Ознакомление с объектом работ	2
	5 Внешний осмотр котла и его вспомогательного оборудования.	2
	6 Технический надзор за выполнением работ по плану-заданию.	2
	7 Тарировка сечений газоходов(воздуховодов).	2
	8 Снятие эксплуатационных характеристик котла («фотографирование» работы котла).	2
	9 Составление перечня работ по устранению выявленных дефектов.	2
	10 Измерение присосов воздуха в котёл.	2
	11 Режимноналадочные и балансовые опыты.	4
	12 Определение минимальной устойчивой нагрузки.	2
	13 Определение максимально допустимой нагрузки.	2
	14 Обработка результатов испытаний.	2
	15 Составление технического отчёта.	6
	Практические занятия	
	Составление схемы и спецификации измерений.	2
	Составление план-задания на подготовку котла к испытаниям.	2
	Составление программы испытаний и графика работ.	2
	Подготовка переносных приборов	2
	Тарировка сечений газоходов(воздуховодов).	2
	Внутренний осмотр котла.	2
	Измерение присосов воздуха в котёл.	2
	Составление технического отчёта.	2
	Составление технического отчёта.	2
	Самостоятельная работа	
Ознакомление с объектом работ	2	
Внешний осмотр котла и его вспомогательного оборудования.		

	Технический надзор за выполнением работ по плану-заданию.	2
	Тарировка сечений газоходов(воздуховодов).	2
	Снятие эксплуатационных характеристик котла («фотографирование» работы котла).	2
	Составление перечня работ по устранению выявленных дефектов.	2
	Режимноналадочные и балансовые опыты.	2
	Обработка результатов испытаний.	2
	Составление технического отчёта.	2
	Составление технического отчёта.	2
Тема 2 Контрольно-измерительные приборы, применяемые при эксплуатации и теплотехнических испытаниях котлов	Содержание	28
	1 Приборы для измерения давления и методика измерений	2
	2 Измерение давления	2
	3 Методика измерения давления	2
	4 Приборы для измерения температуры и обработка результатов измерений	2
	5 Измерение температуры	2
	6 Обработка результатов измерений	2
	7 Приборы для измерения расхода и расчёт диафрагмы	2
	8 Измерение расхода	2
	9 Расчёт диафрагмы	2
	10 Приборы для анализа газов и отбора проб	2
	11 Анализ газов	2
	Практические занятия	
	Измерение расхода	2
	Расчёт диафрагмы	2
	Отбор проб газов на анализ	2
	Самостоятельная работа	
	Приборы для измерения давления и методика измерений	2
	Измерение давления	2
	Приборы для измерения температуры и обработка результатов измерений	2
	Измерение температуры	2
	Обработка результатов измерений	2
Расчёт диафрагмы	2	
Приборы для анализа газов и отбора проб	2	
Анализ газов	2	
Тема 3 Тепловой баланс котла. Удельный расход топлива	Содержание	6
	1 Тепловой баланс котла.	2
	2 Удельный расход топлива.	2
	Практические занятия	
	Тепловой баланс котла.	2
	Самостоятельная работа	
	Тепловой баланс котла.	2
	Удельный расход топлива.	2

Тема 4 Распределение нагрузки между котлами. Определение удельных норм расхода топлива.	Содержание		10
	1	Распределение нагрузки между котлами	2
	2	Определение удельных норм расхода топлива	2
	Практические занятия		
	Распределение нагрузки между котлами		2
	Распределение нагрузки между котлами		2
	Определение удельных норм расхода топлива		2
	Самостоятельная работа		
	Распределение нагрузки между котлами		2
	Определение удельных норм расхода топлива		2
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			2
Тема 5 Вредные выбросы при сжигании газа в топках котлов. Методы определения окислов азота.	Содержание		4
	1	Вредные выбросы при сжигании газа в топках котлов.	2
	Практические занятия		
	Методы определения окислов азота.		2
	Самостоятельная работа		
Вредные выбросы при сжигании газа в топках котлов.		2	
Тема 6 Испытания поверхностных водяных экономайзеров	Содержание		4
	1	Испытание экономайзеров	2
	Практические занятия		
	Испытание экономайзеров		2
Самостоятельная работа			
Испытание экономайзеров		2	
Тема 7 Испытания тягодутьевых установок и газовоздушных трактов.	Содержание		20
	1	Общие сведения	2
	2	Измерения при испытаниях тягодутьевых установок и газовоздушных трактов. Измерение продуктов сгорания и воздуха.	2
	3	Измерение статического давления	2
	Практические занятия		
	Измерения при испытаниях тягодутьевых установок и газовоздушных трактов. Измерение продуктов сгорания и воздуха.		2
	Измерение статического давления		2
	Измерение потребляемой мощности		2
	Эксплуатационные испытания тягодутьевых машин.		2
	Последовательность проведения и обработка измерений		2
	Испытания газового и воздушного трактов		2
	Испытания газового и воздушного трактов		2
	Самостоятельная работа		
	Общие сведения		2
Измерения при испытаниях тягодутьевых установок и газовоздушных трактов. Измерение продуктов сгорания и воздуха		2	

	Измерение статического давления	2
	Измерение потребляемой мощности	2
	Эксплуатационные испытания тягодутьевых машин.	2
	Испытания газового и воздушного трактов	2
	Испытания газового и воздушного трактов	2
Тема 8 Испытание тепловой сети на прочность и герметичность (опрессовка).	Содержание	38
	1 Общие положения	2
	2 Общие положения и указания по промывке тепловых сетей	2
	3 Средства измерений	2
	4 Требования техники безопасности при проведении работ	2
	5 Особенности очистки полости при отрицательных температурах	2
	6 Особенности и методы гидравлического испытания при отрицательных температурах.	2
	7 Испытание жидкостями с пониженной температурой замерзания	2
	Практические занятия	
	Очистка полости трубопровода	2
	Промывка полости трубопровода	2
	Продувка полости трубопровода	2
	Гидропневматический способ промывки	2
	Подготовка тепловой сети к промывке	2
	Проведение промывки	2
	Испытание на прочность и проверка на герметичность. Общие положения	2
	Гидравлическое испытание	2
	Пневматическое испытание	2
	Комбинированное испытание	2
	Испытание подземных трубопроводов без теплоизоляции с прокачкой воды	2
	Испытание подогретой водой надземных теплоизолированных трубопроводов	2
	Самостоятельная работа	
	Общие положения	2
	Очистка полости трубопровода	2
	Промывка полости трубопровода	2
	Продувка полости трубопровода	2
	Общие положения и указания по промывке тепловых сетей	2
	Средства измерений	2
	Подготовка тепловой сети к промывке	2
	Требования техники безопасности при проведении работ	2
	Испытание на прочность и проверка на герметичность. Общие положения	2
	Гидравлическое испытание	2
	Комбинированное испытание	2
Особенности и методы гидравлического испытания при отрицательных температурах.	2	
Испытание подземных трубопроводов без теплоизоляции с прокачкой воды	2	
Испытание подогретой водой надземных теплоизолированных трубопроводов	2	

	Испытание жидкостями с пониженной температурой замерзания	2
Тема 9 Испытание тепловой сети на расчётную температуру.	Содержание	26
	1 Общие положения	2
	2 Режимы испытания	2
	3 Подготовительные работы	2
	4 Рабочая программа испытаний	5
	5 Выявление дефектов, обработка и оценка результатов испытаний	2
	6 Меры безопасности при проведении испытания и подготовительных работ	2
	7 Термины и определения	1
	Практические занятия	
	Рабочая программа испытаний	2
	Порядок проведения испытаний	2
	Выявление дефектов, обработка и оценка результатов испытаний	2
	Документы, отрабатываемые по результатам испытаний	2
	Самостоятельная работа	
	Общие положения	2
	Режимы испытания	2
	Подготовительные работы	2
	Рабочая программа испытаний	2
Порядок проведения испытаний	2	
Выявление дефектов, обработка и оценка результатов испытаний	2	
Меры безопасности при проведении испытания и подготовительных работ	4	
Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине		108
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
Всего		300
Учебная практика		72
<p>Основные виды работ:</p> <p>Подготовка к работе, заполнение системы отопления теплоносителем, запуск в работу гидравлического контура и системы измерений.</p> <p>Экспериментальное определение номинальной мощности отопительного прибора и его удельных характеристик.</p> <p>Экспериментальная реализация качественного метода регулирования мощности отопительного прибора.</p> <p>Экспериментальная реализация количественного метода регулирования мощности отопительного прибора.</p> <p>Отопительные приборы в параллельной схеме подключения.</p> <p>Отопительные приборы в последовательной схеме подключения.</p> <p>Определение коэффициентов затекания в однотрубной системе отопления с перемычками.</p> <p>Изучение принципов автоматического регулирования установки и программируемых параметров для автоматической работы системы отопления.</p> <p>Изучение современных принципов удаленного доступа управления системой отопления.</p> <p>Создание неисправности в автоматизированной системе отопления и виды решений в ручном и автоматическом режиме.</p>		
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		
Производственная практика		252
<p>Основные виды работ:</p> <p>Участвовать в наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения</p>		

<p>Изучение схем установки контрольно-измерительных приборов при проведении испытаний и наладке теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения</p> <p>Обработка результатов испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.</p> <p>Составлять отчетную документацию по результатам наладки и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения</p> <p>Контроль над параметрами процесса производства, транспорта и распределения тепловой энергии.</p> <p>Изучение состава работ при работе с оборудованием под давлением</p> <p>Особенности работы на оборудовании, находящемся под давлением</p> <p>Правила переключения тепловых сетей</p> <p>Остановки и пуска тепловых сетей</p> <p>Заполнение разрешения и технических условий на присоединение к тепловым сетям</p> <p>Заполнение акта о приемке в эксплуатацию теплопровода</p> <p>Способы промывки тепловых сетей</p> <p>Промывка тепловых сетей</p> <p>Расчет режима промывки</p> <p>Заполнение акта на промывку трубопровода</p> <p>Гидропневматические испытания тепловых сетей</p> <p>Гидравлические и тепловые испытания тепловых сетей</p> <p>Заполнение акта на гидропневматическое испытание тепловых сетей</p> <p>Заполнение акта на гидравлическое испытание тепловых сетей</p>	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	
Промежуточная аттестация в форме комплексного экзамена по профессиональному модулю	4
	<p>Обязательная учебная нагрузка: 192</p> <p>Самостоятельная учебная нагрузка: 108</p>

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

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

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

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

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

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

3.2 Требования к материально-техническому обеспечению

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

Оборудование учебного кабинета:

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

Оборудование лаборатории:

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

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

Оборудование мастерской:

1. Верстаки слесарные;
2. Стружкоотсос УВП-1200А;
3. Станок обдирочный 3Б 634;
4. Станок точильно – шлифовальный;
5. Станок настольно-сверлильный НС12А;
6. Станок вертикально-сверлильный 2Н-125Л ПК
7. Мультимедийное оборудование: компьютер-1 шт.
8. Лицензионное программное обеспечение: лицензионное программное обеспечения общего и специального назначения Microsoft Windows; Microsoft Office Professional Plus.

3.3. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.3.1 Основные источники:

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

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

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

3.3.2 Дополнительные источники:

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

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

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

3.3.3. Профессиональные базы данных:

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

3.2.4. Информационные ресурсы:

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

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

3.2.5. Журналы:

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

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

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

3.4 Требования к руководителям практики

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

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

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

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

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ПК 3.1</p> <p>Участвовать в наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.</p>	<p>Установка соответствия технических характеристик смонтированного оборудования и монтажных работ, технической и проектной документации, выявление дефектов работ и оборудования, обеспечение их устранения.</p> <p>Участие в приёмке оборудования после испытаний, выполненных монтажной организацией.</p> <p>Подключение приборов, регистрация необходимых характеристик и параметров, проведение обработки полученных результатов.</p> <p>Участие в проведении необходимых расчётов, а также в испытаниях и наладке оборудования вхолостую, под нагрузкой и при комплексном оборудовании.</p>	<p><i>Экспертная оценка практических работ</i></p>
<p>ПК 3.2</p> <p>Составлять отчётную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.</p>	<p>Участие в составлении календарных графиков и программ выполнения пусконаладочных работ, в разработке мероприятий по охране труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защите при проведении пусконаладочных работ,</p> <p>Составление актов по формам, установленным нормативными документами, с указанием в них объёмов выполненных пусконаладочных работ.</p>	<p><i>Экспертная оценка практических работ</i></p>