

**Автономная некоммерческая профессиональная  
образовательная организация  
«Нижегородский колледж теплоснабжения и автоматических систем  
управления»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ. 03 «НАЛАДКА И ИСПЫТАНИЯ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ И СИСТЕМ ТЕПЛО- И ТОПЛИВОСНАБЖЕНИЯ»**  
Специальность 13.02.02 «Теплоснабжение и теплотехническое  
оборудование»

Н. Новгород  
2021 г.

Одобрено методической  
комиссией  
профессионального цикла  
по специальности «Теплоснабжение  
и теплотехническое оборудование»  
пр. № 1 от \_\_\_\_\_ 27 августа \_\_\_\_\_ 2021 г.  
Председатель МК \_\_\_\_\_ А.В. Гордеев

УТВЕРЖДАЮ:  
Заместитель директора УМР  
Т.В. Андрианова

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 13.02.02 «Теплоснабжение и теплотехническое оборудование» (по отраслям)

**Организация-разработчик:** Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация «Нижегородский колледж теплоснабжения и автоматических систем управления»

**Разработчики:**

Гордеев А.В. - преподаватель НКТС  
Сазрнов А.В.. - преподаватель НКТС

**Рецензент :**

Язовцев В.В. – директор ООО «Промэнергогаз – 2»

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ. 03 Наладка и испытания теплотехнического оборудования систем тепло- и топливоснабжения»</b>	<b>4</b>
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>6</b>
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>7</b>
<b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МО- ДУЛЯ</b>	<b>19</b>
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИО- НАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	<b>22</b>

### 3. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

##### 1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **13.02.02 «Теплоснабжение и теплотехническое оборудование»** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **«Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения»** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. ПК 3.1. Участвовать в наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения
2. ПК 3.2. Составлять отчетную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

##### 1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

**Цель учебной дисциплины** – получение теоретических знаний в области устройства и эксплуатации систем тепло-, топливоснабжения и теплотехнического оборудования, приобретение умений их применять в профессиональной деятельности и формирование необходимых компетенций

**Задача модуля:** получение необходимых навыков, умений и знаний в области эксплуатации систем тепло- топливоснабжения и теплотехнического оборудования

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля 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 систем тепло- и топливоснабжения

**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 соответ

ствии 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;

**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 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.

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – 348 час, в том числе:

максимальная учебная нагрузка обучающихся 168 часов, в том числе:

обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающихся 112 часов; самостоятельная работа 56 часов

учебной практики – 36 часов, производственной практики – 144 часа

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
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
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 команде, обеспечивать ее сплочение, 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

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1 Тематический план и содержание профессионального модуля (вариант для СПО)

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПК 3.1-3.2	Введение	3	2	0						
ПК 3.1-3.2, ОК 1-9	Раздел 1 Организация наладочных работ	54	34	26		18				
ПК 3.1-3.2, ОК 1-9	Раздел 2 Наладка и испытания котлов и общекотельного оборудования	54	36	22		18				
ПК 3.1-3.2, ОК 1-9	Раздел 3 Наладка и испытания теплотребляющих установок и тепловых сетей	60	40	14		20				
ПК 1.3,1.10,3.4,3.5	Практика	180						36	144	
	Всего:	348	112	62	0	56	*	36	144	

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

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	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел ПМ 03 Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения		112	
МДК 03.01 Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения		112/62	
Введение		2/0	
Введение	Содержание	2	
	1 Предмет, цели, задачи и структура профессионального модуля	0	
	Лабораторные работы	0	
	Практические занятия	1	
Раздел 1 Организация наладочных работ	Самостоятельная работа	34/26	
Тема 1.1 Задачи и виды наладочных работ	Содержание	6	1
	1. Задачи и виды наладочных работ: пусковая и режимная наладка теплотехнического оборудования, приемочные и контрольные испытания.		
	2. Объем наладочных работ. Программа наладки и испытания теплотехнического оборудования.		
	3. Структура пуско-наладочных организаций. Обязанности работников наладочных организаций и заказчика в организации наладочных работ		
	Лабораторные работы	0	
	Практические занятия	0	
	Самостоятельная работа	3	
Тема 1.2 Нормативные и методические документы по организации пусконаладочных работ	Содержание	4	2
	1. Руководящие и нормативные документы по организации пусконаладочных работ		
	2. Методические документы по организации пусконаладочных работ		
	Лабораторные работы	0	
	Практические занятия	0	

	<b>Самостоятельная работа</b>		2	
<b>Тема 1.3 Тепловые балансы котлов и теплотехнического оборудования</b>	<b>Содержание</b>			2
	1.	Параметры, характеризующие работу теплотехнического оборудования.		
	2	Практическая работа Расход топлива и некоторые вспомогательные параметры. Коэффициент полезного действия нетто котельной установки. Приведение дан-ных испытаний к номинальным условиям.		
	3	Тепловые балансы котлоагрегатов и теплопотребляющего оборудования и их составление.		
	4	Практическая работа Составление тепловых балансов котлоагрегатов и теплопотребляю-щих оборудования		
	5	Методика обработки результатов испытаний котлоагрегатов		
	6	Объем и содержание технического отчета по результатам испытаний оборудования		
	7	Практическая работа Разработка технического отчета по результатамиспытаний котлоагрегатов		
	8	Испытания тягодутьевых машин и газовоздушных трактов котельных установок. Задачи испытаний и их организация.		
	9	Практическая работа Порядок проведения испытаний тягодутьевых машин. Снятие харак-теристик газового и воздушного трактов.		
	10	Практическая работа Составление отчета об испытаниях тягодутьевых машин.		
		<b>Лабораторные работы</b>	0	
		<b>Практические занятия</b>	1 0	
	<b>Самостоятельная работа</b>	1 0		
<b>Тема 1.4 Охрана труда при про- ведении наладки испытаний теплотехнического оборудова- ния и систем тепло- и топливо- снабжения</b>	<b>Содержание</b>			1
	1	Меры безопасности при проведении пуско-наладочных работ.	4	
	2	Меры безопасности при пуске оборудования в работу		
	<b>Лабораторные работы</b>		0	
	<b>Практические занятия</b>		0	

	<b>Самостоятельная работа</b>	2	
--	-------------------------------	---	--



9	Практическое занятие Балансовые испытания водогрейного котлоагрегата	
10	Практическое занятие Составление технического отчета и режимной карты по результатам	

	балансовых испытаний котлоагрегата			
	<b>Лабораторные работы</b>	0		
	<b>Практические занятия</b>	10		
	<b>Самостоятельная работа</b>	10		
<b>Тема 2.3 Эффективность наладочных работ</b>	<b>Содержание</b>		1	
	1	Эффективность наладочных работ		4
	2	Практическое занятие Расчет экономической эффективности наладочных работ		
	<b>Лабораторные работы</b>	0		
	<b>Практические занятия</b>	2		
	<b>Самостоятельная работа</b>	2		
<b>Раздел 3</b> Наладка и испытания теплопотребляющих установок и тепловых сетей		<b>40/14</b>		
<b>Тема 3.1 Цели и задачи пусковой наладки теплопотребляющих установок</b>	<b>Содержание</b>		1	
	1	Цели и задачи пусковой наладки систем отопления, вентиляции и кондиционирования		6
	2	Цели и задачи пусковой наладки выпарных и сушильных установок		
	3	Цели и задачи пусковой наладки теплообменных аппаратов		
	<b>Лабораторные работы</b>	0		
	<b>Практические занятия</b>	0		
<b>Самостоятельная работа</b>	3			
<b>Тема 3.2 Подготовка теплопотребляющего оборудования к пуску. Включение в работу</b>	<b>Содержание</b>		1	
	1	Наружный и внутренний осмотры теплопотребляющего оборудования. Выявление дефектов монтажа или ремонта.		8
	2	Гидравлические испытания, теплопотребляющего оборудования		
	3	Практическое занятие Опробование оборудования и включение в работу		
	4	Практическое занятие Составление временной режимной карты и технического отчета о наладке		
	<b>Лабораторные работы</b>	0		
	<b>Практические занятия</b>	4		
<b>Самостоятельная работа</b>	4			
<b>Тема 3.3 Проведение испытаний теплопотребляющего оборудования, составление режимной карты</b>	<b>Содержание</b>		1	
	1	Цели и задачи режимной наладки теплопотребляющего оборудования и тепловых сетей.		10
	2	Схемы установки контрольно-измерительных приборов при балансовых испытаниях теплопотребляющего оборудования и установок: теплообменных аппаратов, выпарных и сушильных установок		
	3	Схемы установки контрольно-измерительных приборов при балансовых испытаниях теплопотребляющего оборудования и установок: си-		

		стем отопления и вентиляции.		
	4	Практическое занятие Методика проведения испытаний, составление режимной карты.		
	5	Практическое занятие Балансовые испытания теплотребляющей установки		
	<b>Лабораторные работы</b>		0	
	<b>Практические занятия</b>		4	
	<b>Самостоятельная работа</b>		5	
<b>Тема 3.4 Подготовка тепловых сетей к пуску после монтажа или ремонта. Включение тепловых сетей в работу</b>	<b>Содержание</b>			1
	1	Подготовка тепловых сетей к пуску после монтажа или ремонта. гидравлические испытания тепловых сетей, испытания на расчетное давление и расчетную температуру теплоносителя	10	
	2	Выявление дефектов монтажа или ремонта, их устранение		
	3	Включение тепловых сетей в работу		
	4	Оценка гидравлической устойчивости системы теплоснабжения.		
	5	Практическое занятие Составление режимной карты и технического отчета по результатам испытаний и наладки тепловых сетей		
	<b>Лабораторные работы</b>		0	
	<b>Практические занятия</b>		2	
	<b>Самостоятельная работа</b>		5	
<b>Тема 3.5 Методика и порядок испытаний и наладки тепловых сетей</b>	<b>Содержание</b>			2
	1	Методика и порядок испытаний и наладки тепловых сетей, паропроводов, конденсатопроводов.	6	
	2	Практическое занятие Обработка результатов испытаний и наладки		
	3	Практическое занятие Составление режимной карты и технического отчета о проведенных испытаниях		
	<b>Лабораторные работы</b>		0	
	<b>Практические занятия</b>		4	
	<b>Самостоятельная работа</b>		2	
<b>Квалификационный экзамен</b>				

<p><b>Самостоятельная работа при изучении раздела 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задачи и виды наладочных работ</li> <li>2. Техническая документация при проведении наладочных работ</li> <li>3. Организация наладочных работ</li> <li>4. Нормативная литература по проведению наладочных работ</li> <li>5. Составление теплового баланса теплообменных аппаратов</li> <li>6. Составление теплового баланса вспомогательного оборудования котельной</li> <li>7. Определение потерь теплоты котлоагрегатом по нормативному методу</li> <li>8. Определение потерь теплоты котлоагрегатом по методике М.Б. Равича</li> <li>9. Разработка технической документации по результатам теплотехнических испытаний котлоагрегатов</li> <li>10. Тягодутьевые машины</li> <li>11. Теплотехнические испытания тягодутьевых машин</li> </ol>	<p><b>18</b></p>	
<p><b>Самостоятельная работа при изучении раздела 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Этапы пусковой наладки оборудования котельных установок</li> <li>2. Содержание технического отчета о наладке котлоагрегата</li> <li>3. Измерительные приборы при пусконаладочных работах: приборы для измерения давления (разрежения)</li> <li>4. Измерительные приборы при пусконаладочных работах: приборы для температуры</li> <li>5. Измерительные приборы при пусконаладочных работах: приборы для газового анализа продуктов сгорания</li> <li>6. Измерительные приборы при пусконаладочных работах: приборы для измерения расхода</li> <li>7. Схемы установки средств измерений при испытаниях котлоагрегата</li> <li>8. Методика проведения режимно-наладочных испытаний котлоагрегата</li> <li>9. Расчет сушильных установок</li> <li>10. Определение основных параметров работы котлоагрегата</li> <li>11. Эксплуатация холодильных установок</li> <li>12. Методика обработки результатов испытаний</li> <li>13. Составление технического отчета и режимной карты по результатам балансовых испытаний котлоагрегата</li> <li>14. Расчет экономической эффективности наладочных работ</li> </ol>	<p><b>18</b></p>	

<p><b>Самостоятельная работа при изучении раздела 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация и оборудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</li> <li>2. Цели и задачи пусковой наладки систем отопления, вентиляции и кондиционирования</li> <li>3. Цели и задачи пусковой наладки выпарных и сушильных установок</li> <li>4. Цели и задачи пусковой наладки теплообменных аппаратов</li> <li>5. Гидравлические испытания, теплопотребляющего оборудования</li> <li>6. Составление временной режимной карты и технического отчета о наладке</li> <li>7. Цели и задачи режимной наладки теплопотребляющего оборудования и тепловых сетей</li> <li>8. Балансовые испытания теплопотребляющей установки</li> <li>9. Подготовка тепловых сетей к пуску после монтажа или ремонта. гидравлические испытания тепловых сетей, испытания на расчетное давление и расчетную температуру теплоносителя</li> <li>10. Включение тепловых сетей в работу</li> <li>11. Оценка гидравлической устойчивости системы теплоснабжения</li> <li>12. Составление режимной карты и технического отчета по результатам испытаний и наладки тепловых сетей</li> <li>13. Методика и порядок испытаний и наладки тепловых сетей, паропроводов, конденсатопроводов</li> </ol>	<p><b>20</b></p>	
<p><b>Учебная практика</b></p>	<p>36 час (6 дней)</p>	
<p><b>Тема 1.</b> <b>Инструктаж по технике безопасности. Изучение лабораторной установки</b></p> <p><b>Тема 2. Составление теплового баланса теплообменника. Расчет коэффициента теплопередачи пластинчатого теплообменника при различных режимах его работы</b></p> <p><b>Тема 3 Расчет потерь теплоты для парового котла, работающего на газообразном топливе по методике М.Б. Равича</b></p> <p><b>Тема 4 Тепловой баланс парового котла, работающего на газообразном топливе. Определение КПД котлоагрегата</b></p> <p><b>Тема 5 Тепловой баланс водогрейного котла, работающего на газообразном топливе. Определение КПД котлоагрегата</b></p> <p><b>Тема 6 Составление режимной карты котлоагрегата</b></p>	<p style="text-align: center;">6 час (1 день)</p> <p style="text-align: center;">6 час (1 день)</p> <p style="text-align: center;">6 час (1 день)</p> <p style="text-align: center;">6 час (1 день))</p> <p style="text-align: center;">6 час (1 день)</p> <p style="text-align: center;">6 час (1 день)</p>	

<b>Производственная практика</b>	144 час (24 дня)	
<p><b>Виды работ</b>  <b>Вводное занятие</b>  Вводный инструктаж. Структура предприятия. Тепловое хозяйство предприятия. Общая схема теплоснабжения предприятия. Организация управления энергохозяйством</p> <p><b>Тема 1. Изучение оборудования котельной.</b></p> <p><b>Тема 1.1. Технологическая и тепловая схемы котельной</b>  - основные элементы технологической и тепловой схем котельной, их назначение и взаимосвязь;  - схемы топливоснабжения, паропроводов, питательных и продувочных трубопроводов, воздухопроводов, газоходов;  - размещение на трубопроводах арматуры и оборудования, их назначение;  - рабочие места персонала котельной;  - правила техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности для персонала котельной</p> <p><b>Тема 1.2. Компоновка оборудования котельной и его характеристика</b>  - основное и вспомогательное оборудование котельной, его назначение;  - размещение в помещении котлов, оборудования химводоочистки, деаэраторов, подогревателей, питательных, конденсатных, сетевых, подпиточных насосов, щитов управления;  - характеристики оборудования котельной</p> <p><b>Тема 1.3. Устройство вспомогательного оборудования котельной</b>  - устройство вспомогательного оборудования котельной: вентиляторов и дымососов, деаэраторов, теплообменников для подогрева питательной и сетевой воды, расширителей непрерывной продувки, питательных, конденсатных, подпиточных насосов, оборудования химводоочистки, топливоснабжения</p> <p><b>Тема 2. Практическое ознакомление с устройством и работой вспомогательного оборудования котельной.</b>  - основное и вспомогательное оборудование котельной, его назначение;  - размещение в помещении котельной котлов, оборудования, системы топливоснабжения, тягодутьевых установок, химводоочистки, деаэраторов, подогревателей, питательных, конденсатных, сетевых, подпиточных насосов, щитов управления  - характеристики оборудования котельной</p> <p><b>Тема 1.4. Охрана окружающей среды</b>  - законодательство по охране природы;  - ответственность должностных лиц за загрязнение окружающей среды;  - мероприятия по защите воздушного и водного бассейнов;  - организация производства по принципу замкнутого цикла;  - обратное водоснабжение;  - очистка сточных вод;  - очистка дымовых газов от летучей золы, оксидов серы и азота;  - контроль за предельно-допустимыми концентрациями вредных веществ в сточных водах и атмосфере</p>	<p>6 час (1 день)</p> <p>72 час (12 дней)</p> <p>66 час 11 дней)</p>	

<p><b>Тема 2. Наладка и испытания котлов и общекотельного оборудования</b>  <b>Тема 2.1. Меры безопасности при обслуживании оборудования котельной</b>  - общие правила безопасности в теплосиловых цехах;  - организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, выполняемых по наряду-допуску. Лица, ответственные за безопасность работ. Оформление работы нарядом, допуск к работе, надзор во время работы, оформление перерывов в работе, окончания работы. Функции дежурного персонала при выполнении работы по наряду-допуску;  - меры безопасности при обслуживании и ремонте механизмов топливоснабжения, тягодутьевых установок, насосов, теплообменных аппаратов и другого оборудования;  - меры безопасности при эксплуатации котлоагрегатов, в том числе: при продувке котлов, продувке водоуказательных приборов, проверке исправности предохранительных клапанов; загрузке твердого топлива в топку, пуске газа и подаче мазута, выгрузке золы и шлака, обдувке поверхностей нагрева; продувке паропроводов, включении котла в магистраль.  - случаи аварийного останова котлоагрегата действиями защит и персонала котельной. Порядок аварийного останова котлоагрегатов при работе на разных видах топлива. Противоаварийные тренировки.  - основы пожарной безопасности. Правила пользования первичными средствами пожаротушения. Действия персонала при пожаре и взрыве в котельной.</p> <p><b>Тема 2.2 Наладка и испытания оборудования котельной</b>  - пусковая наладка оборудования котельных установок;  - режимная наладка и испытание оборудования котельных установок;  - подготовка теплопотребляющего оборудования к пуску;  - включение в работу;  - проведение испытаний теплопотребляющего оборудования;  - составление режимной карты</p> <p><b>Тема 3. Обобщение материалов практики</b>  - материалы собранные в период практики</p>	<p>6 час (1 день)</p>	
<b>Всего</b>	144	

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).

### Самостоятельная работа при прохождении практики

1. Ознакомление с рабочим местом оператора и производственной инструкцией по эксплуатации, с технической и оперативной документацией котельной.
2. Осмотр и изучение обслуживаемого котлоагрегата и всего вспомогательного оборудования: устройством топливоподачи, водоподготовки, бойлерной установки, трубопроводов, тепловой схемы котельной, насосным оборудованием, приборами КИП, арматурой.
3. Ознакомление с суточными и годовыми графиками нагрузки, режимной картой работы котельной установки.
4. Самостоятельная работа под руководством квалифицированного оператора котельной с выполнением обязанностей оператора по обслуживанию котлов и котельно-вспомогательного оборудования.
5. Участие в осмотре котла, трубопроводов и вспомогательного оборудования после ремонта.
6. Опробование вручную действий шиберов, заслонок, задвижек, вентиляей, предохранительных клапанов, указателей уровня, направляющих аппаратов, дымососов.
7. Открытие воздушных заслонок и шиберов. Наполнение котла водой с помощью питательного насоса или другим способом. Вентиляция топки и газоходов путем естественной тяги или при помощи дымососа.
8. Растопка котла с топкой для слоевого сжигания твердого топлива при помощи сухих дров. Розжиг котла с топкой для сжигания жидкого и газообразного топлива при помощи факела или зажигающих электрических устройств. Обеспечение перед растопкой котла, работающего на мазуте, подачи топлива к форсункам путем пуска насоса и включения в работу подогревателя мазута.
9. Наблюдение за разрежением в верхней части топки, за равномерным прогревом и расширением элементов котлоагрегата,
10. Продувка указателей уровня воды, проверка предохранительных клапанов.
11. Включение котла в работу.
12. Управление при изменении нагрузки.
13. Увеличение и уменьшение подачи топлива, питательной воды, дутья и тяги.
14. Переход с ручного управления на автоматическое. Выполнение периодической продувки котла.
15. Контроль за арматурой непрерывной и периодической продувки.
16. Обдувка поверхностей нагрева котла.
17. Регулирование подачи мазута и газа.
18. Контроль температуры газов на выходе из котла, за экономайзером.
19. Изменение нагрузки котла путем увеличения и уменьшения подачи топлива и воздуха.
20. Плановая остановка котла.
21. Аварийная остановка котла.
22. Меры безопасности, выполняемые оператором на рабочем месте.
23. Оформите отчет по практике.

**Всего**

162

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

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

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы модуля предполагает наличие базы учебной практики (котельные с котлами низкого давления) и кабинета «Котельные установки»

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

стенды, макеты, компьютеры, проектор.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику в котельной.

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

##### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

###### **Рекомендуемая литература:**

###### **Нормативная литература**

- 1 СП 89.13330.2012 Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76
- 2 СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003.

###### **Основная литература**

1. Аборнев, Д. В. Инженерные системы зданий и сооружений (теплогазоснабжение с основами теплотехники) : учебное пособие (курс лекций) / Д. В. Аборнев, М. Ю. Калиниченко, Е. И. Беляев. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. — 128 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92689>
2. Авдюнин, Е. Г. Источники и системы теплоснабжения. Тепловые сети и тепловые пункты Инфра-Инженерия 2019 Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL <http://www.iprbookshop.ru/86595.html>
3. Медведева, О. Н. Техничко-экономическое обоснование систем теплогазоснабжения? Ай Пи Ар Медиа, 2020.- URL: <http://www.iprbookshop.ru/93562.html>
4. Скафтымов Н.А. Основы газоснабжения (РЕ-ПРИНТ): учебник.- М.: КноРус, 2018.- ISBN 978-5-4365-2203-6
5. Соколов Б.А. Устройство и эксплуатация оборудования котельных, работающих на твердом топливе. – М.: Академия, 2010 – 288 с.

6. Соколов Б.А. Газовое топливо и газовое оборудование котельных. – М.: Академия, 2013 – 64 с.
7. Соколов Б.А. Котельные установки, работающие на твердом топливе. – М.: Академия, 2013 – 64 с.
8. Боровков В.М., Калютник А.А., Сергеев В.В. Теплотехническое оборудование. – М.: Академия, 2018 – 192 с.
9. Елизаров Д.П. Тепловые электрические станции. – М.: Издательский дом МЭИ, 2020 – 466 с.
10. «Теплоснабжение промышленных предприятий. Водяные тепловые сети» (ч.1) (Методические указания к практическим занятиям) Н. Новгород, АНПОО НКТС, 2019 Фалалеев Ю.П., Волкова И.В. Централизованное теплоснабжение. – Нижний Новгород: НКТС, 2010. – 56 с.
11. Шишмарев В.Ю. Средства измерений. – М.: Академия, 2011 – 320 с.
12. Соколов Б.А. Контрольно-измерительные приборы и автоматика котлов. – М.: Академия, 2011 – 264 с.
13. Соколов Б.А. Основы теплотехники. Теплотехнический контроль и автоматика котлов. – М.: Академия, 2013 – 128 с.
14. Соколов Б.А. Устройство и эксплуатация оборудования газомазутных котельных. – М.: Академия, 2007 – 304 с.
15. Соколов Б.А. Устройство и эксплуатация паровых и водогрейных котлов малой и средней мощности. – М.: Академия, 2008 – 64 с.
16. Соколов Б.А. Устройство и эксплуатация оборудования котельных, работающих на твердом топливе. – М.: Академия, 2010 – 288 с.
17. Соколов Б.А. Котельные установки и их эксплуатация. – М.: Академия, 2010 – 432 с.
18. Соколов Б.А. Газовое топливо и газовое оборудование котельных. – М.: Академия, 2008 – 64 с.
19. Соколов Б.А. Вспомогательное оборудование котлов. Водоподготовка. – М.: Академия, 2009 – 64 с.
20. Соколов Б.А. Котельные установки, работающие на твердом топливе. – М.: Академия, 2012 – 64 с.
21. **Дополнительная литература**
  1. Теплоснабжение. Учеб. для ВУЗов / Ионин А.А. – М.: Стройиздат, 1982.
  2. Фалалеев Ю.П. Проектирование центрального теплоснабжения. – Н. Новгород: ННГАСУ, 1997 – 282 с.
  3. Сафонов А.П. Сборник задач по теплофикации и тепловым сетям. – изд. 2-е, перераб. – М.: Энергия, 2009. – 240 с. ил.
  4. Чепель В.М., Шур И.А. Сжигание газов в топках котлов и печей и обслуживание газового хозяйства предприятий. – Л.: Недра, 2013.
  5. Гаврилов Е.И. Топливо-транспортное хозяйство и золошлакоудаление на ТЭС. – М.: Энергоатомиздат, 1987.
  6. Белосельский Б.С., Соляков В.К. Энергетическое топливо. – М.: Энергия, 2002.
  7. Шур И.А. Газорегуляторные пункты и установки. – Л.: Недра, 1985.

8. Белосельский Б.С, Вдовченко В.С. Контроль твердого топлива на электростанциях. - М: Энергоатомиздат, 1987.
9. Преображенский В. П. Теплотехнические измерения и приборы: — 3-е изд., перераб. — Москва: «Энергия», 1978. — 704 с.
10. Плетнев Г. П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике. М.: МЭИ, 2007 – 352 с.
11. Р. И. Эстеркин Котельные установки. Курсовое и дипломное проектирование : учеб. пособие для техникумов по спец. №1007 "Эксплуатация тепло- вых сетей и теплотехн. оборудование". Л. : Энергоатомиздат, 1989 – 280 с.
12. Соколов Б.А. Устройство и эксплуатация оборудования газомазутных котельных. – М.: Академия, 2007 – 304 с.
13. В.И. Ляшков Тепловые двигатели и нагнетатели. – Тамбов: Изд-во Тамб.гос. техн. ун-та, 2012 – 124 с
14. Смирнова М.В. Теплоснабжение. – М.: ИнФолио, 2011 – 320с.
15. Копко В.М. Теплоснабжение. – М.: АСВ, 2014 – 336 с.
16. Магадеев В.Ш. Источники и системы теплоснабжения. – М.: Энергия, 2013 – 272 с.
17. Чадов А.Ю. Отопление и вентиляция общественного здания. – Нижний Новгород: НКТС, 2013. – 30 с.
18. Фалалеев Ю.П., Волкова И.В. Теплоснабжение микрорайона города. – Нижний Новгород: НКТС, 2010. – 33 с.\
- 19.

### **3.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную учебную практику и наличие производственной практики в котельных с котлами низкого и среднего давления .

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета - компьютеры, проектор, плакаты, макеты.

### **3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: наличие высшего профессионального образования по специальности «Теплоснабжение и теплотехническое оборудование» или «Теплогазоснабжение и вентиляция», аттестация в Ростехнадзоре.



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

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
Участвовать в наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	Знание основ наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	Оценка правильности выполнения практической работы
Составлять отчетную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	Умение составлять техническую документацию	Оценка правильности выполнения практической работы

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 общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Демонстрация интереса к будущей профессии	Интерпретация наблюдений за деятельностью обучающихся
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области эксплуатации теплотехнического оборудования.	Интерпретация наблюдений за деятельностью обучающихся
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области эксплуатации теплотехнического оборудования.	Интерпретация наблюдений за деятельностью обучающихся
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Эффективный поиск необходимой профессиональной информации. Использование различных источников, включая электронные.	Защита отчетов
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Умение выполнять расчетные и графические работы с использованием ПК	Интерпретация наблюдений за деятельностью обучающихся
Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	Проверка работы в коллективе и с потребителями
Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	Работа с действующим законодательством и нормативными документами	Проверка отчетов и их защита Проверка правильности соблюдения требований ФЗ и НД
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	Умение применять информационные технологии в профессиональной деятельности	Интерпретация наблюдений за деятельностью обучающихся
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Изучение современных и перспективных технических разработок в области теплоэнергетики	Интерпретация наблюдений за деятельностью обучающихся

