

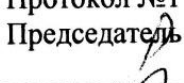
**Автономная некоммерческая профессиональная образовательная  
организация  
«Нижегородский колледж теплоснабжения и автоматических систем  
управления»**


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ. 01 «ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ И СИСТЕМ ТЕПЛО- И  
ТОПЛИВОСНАБЖЕНИЯ»**

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

Н.Новгород  
2021

Одобрено методической  
Комиссией  
Общепрофессионального цикла  
Протокол №1 от 30.08.2021  
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  
Соколов М.М. - преподаватель НКТС

**Рецензент :**

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

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ. 01 Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения»</b>	<b>4</b>
<b>2.РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>7</b>
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>8</b>
<b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МО- ДУЛЯ</b>	<b>38</b>
<b>5.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИО- НАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	<b>41</b>

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ. 01 Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения»

### 1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 13.02.02 «Теплоснабжение и теплотехническое оборудование» в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): «**Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения**» и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. ПК 1.1. Осуществлять пуск и останов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения
2. ПК 1.2. Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.
3. ПК 1.3. Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий 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:**

- безопасной эксплуатации: теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; систем автоматики, управления, сигнализации и защиты теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; приборов для измерения и учета тепловой энергии и энергоресурсов контроля и управления: режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; системами автоматического регулирования процесса производства, транспорта и распределения тепловой энергии;
- организации процессов: бесперебойного теплоснабжения и контроля над гидравлическим и тепловым режимом тепловых сетей; выполнения работ по повышению энергоэффективности теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; внедрения энергосберегающих технологий в процессы производства, передачи и распределения тепловой энергии;
- чтения, составления и расчёта принципиальных тепловых схем тепловой электростанции (ТЭС), котельных и систем тепло- и топливоснабжения;

**уметь:**

- выполнять: безопасный пуск, останов и обслуживание во время работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; техническое освидетельствование теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; автоматическое и ручное регулирование процесса производства, транспорта и распределения тепловой энергии; тепловой и аэродинамический расчёт котельных агрегатов; гидравлический и механический расчёт газопроводов и тепловых сетей; тепловой расчет тепловых сетей; расчет принципиальных тепловых схем тепловых электростанций (ТЭС), котельных, тепловых пунктов и систем тепло- и топливоснабжения; выбор по данным расчёта тепловых схем основного и вспомогательного оборудования;
  - составлять: принципиальные тепловые схемы тепловых пунктов, котельных и тепловых электростанций (ТЭС), схемы тепловых сетей и систем топливоснабжения; техническую документацию процесса эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- знать:
- устройство, принцип действия и характеристики: основного и вспомогательного теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; гидравлических машин; тепловых двигателей; систем автоматического регулирования, сигнализации и защиты теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; приборов и устройств для измерения параметров теплоносителей, расхода и учета энергоресурсов и тепловой энергии;
  - правила: устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением; технической эксплуатации тепловых энергоустановок; безопасности систем газораспределения и газопотребления; охраны труда; ведения технической документации в процессе эксплуатации теплотехнического оборудования и тепловых сетей;
  - методики: теплового и аэродинамического расчёта котельных агрегатов; гидравлического и механического расчета тепловых сетей и газопроводов; теплового расчёта тепловых сетей; разработки и расчёта принципиальных тепловых схем тепловых электростанций (ТЭС), котельных, тепловых пунктов и систем тепло- и топливоснабжения; выбора по данным расчёта тепловых схем основного и вспомогательного оборудования тепловых электростанций (ТЭС), котельных, тепловых пунктов и систем тепло- и топливоснабжения; проведения гидравлических испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения;
  - основные положения: федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»; требований нормативных документов (СНиП, ГОСТ, СП) к теплотехническому оборудованию, системам тепло- и топливоснабжения;
  - основные направления: развития энергосберегающих технологий; повышения энергоэффективности при производстве, транспорте и распределении тепловой энергии

### **1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионально-го модуля:**

всего – 1545 час, в том числе:

максимальная учебная нагрузка обучающихся 1113 часов, в том числе:

обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающихся 742 часа; самостоятельная работа 371 час

учебной практики – 108 часа, производственной практики -324 часа

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Осуществлять пуск и останов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения
ПК 1.2.	Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.
ПК 1.3.	Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий 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 <i>если предусмотрена рассредоточенная практика</i>		
			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 1.1-1.3, ОК 1-9	Раздел 1 Топливоснабжение	150	100	34		50					
ПК 1.1-1.3, ОК 1-9	Раздел 2 Тепловые двигатели и теплотехническое оборудование	270	180	88		90					
ПК 1.1-1.3, ОК 1-9	Раздел 3 Теплоснабжение	252	168	78	30	84	42				
ПК 1.1-1.3, ОК 1-9	Раздел 4 Автоматизация технологических процессов	189	126	50		63					
ПК 1.1-1.3, ОК 1-9	Раздел 5 Котельные установки	252	168	82	30	84	42				
ПК 1.1-1.3, ОК 1-9	Практика	432						108	324		
	Всего:	1545	742	0	60	16	*	144	324		



### 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 01 Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения		304	
МДК 01.01 Эксплуатация, расчет и выбор теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения		288/16	
Раздел 1 Топливоснабжение		100/34	
<b>Введение</b>	<b>Содержание</b>		
1	Предмет, цели, задачи и структура раздела 1 профессионального модуля	2	
	<b>Лабораторные работы</b>	0	
	<b>Практические занятия</b>	0	
	<b>Самостоятельная работа</b>	1	
<b>Тема 1.1 Органическое топливо и его свойства</b>	<b>Содержание</b>		1
1.	Горючие газы и их свойства	6	
2	Жидкое топливо, состав, основные свойства		
3	Твердое топливо, состав, основные свойства		
	<b>Лабораторные работы</b>	0	
	<b>Практические занятия</b>	0	
	<b>Самостоятельная работа</b>	1	
<b>Тема 1.2 Топочные устройства для сжигания твердого, жидкого и газообразного топлива</b>	<b>Содержание</b>		2
1.	Способы сжигания топлива. Типы топочных устройств	10	
2	Топки с неподвижной колосниковой решеткой. Топки с движущейся колосниковой решеткой. Пылеугольные топки		
3	Топки для сжигания мазута. Топки для сжигания газа		
4	Практическая работа Изучение конструкций топок для сжигания твердого топлива		
5	Практическая работа Изучение конструкций топок для сжигания жидкого и газообразного топлива		
	<b>Лабораторные работы</b>		

		0	
	<b>Практические занятия</b>	4	
	<b>Самостоятельная работа</b>	5	
<b>Тема 1.3 Расчет и выбор топочных устройств для сжигания твердого, жидкого и газообразного топлива</b>	<b>Содержание</b>		2
	1. Практическая работа Тепловой расчет топок для сжигания твердого, жидкого и газообразного топлива		
	2. Практическая работа Расчет и выбор слоевой топки	8	
	3. Практическая работа Расчет и выбор форсунок для сжигания жидкого топлива		
	4. Практическая работа Расчет и выбор горелок для сжигания газообразного топлива		
	<b>Лабораторные работы</b>	0	
	<b>Практические занятия</b>	8	
	<b>Самостоятельная работа</b>	4	
<b>Тема 1.4 Газовые сети и их эксплуатация</b>	<b>Содержание</b>		1
	1. Классификация городских газопроводов по назначению и давлению газа		
	2. Способы и правила прокладки подземных, надземных и внутренних газопроводов		
	3. Схемы многоступенчатых систем газоснабжения города, предприятия	12	
	4. Практическая работа Изображение схем газоснабжения городов, предприятий		
	5. Практическая работа Изображение продольных профилей и поперечных разрезов трасс газопроводов		
	6. Эксплуатация газовых сетей		
	<b>Лабораторные работы</b>	0	
	<b>Практические занятия</b>	4	
	<b>Самостоятельная работа</b>	6	
<b>Тема 1.5 Проектирование, строительство и приемка в эксплуатацию систем газораспределения и газопотребления</b>	<b>Содержание</b>		1
	1. Проектирование систем газоснабжения		
	2. Требования СНиП «Газораспределительные системы»	6	
	3. Строительство, испытания и сдача газопроводов в эксплуатацию		
	<b>Лабораторные работы</b>	0	
	<b>Практические занятия</b>	0	
	<b>Самостоятельная работа</b>	3	
<b>Тема 1.6 Гидравлический расчет газопроводов</b>	<b>Содержание</b>		2
	1. Основы гидравлического расчета газопроводов	10	

	2	Практическая работа Определение расчетных расходов газа			
	3	Практическая работа Гидравлический расчет газопроводов низкого давления			
	4	Практическая работа Гидравлический расчет газопроводов среднего и высокого давления			
	5	Практическая работа Гидравлический расчет тупиковых и кольцевых газопроводов			
	<b>Лабораторные работы</b>				0
	<b>Практические занятия</b>				8
	<b>Самостоятельная работа</b>				5
<b>Тема 1.7 Устройство и эксплуатация ГРП (ГРУ), ШРП, ГРПБ</b>	<b>Содержание</b>		6	1	
	1	Назначение, классификация, оборудование, технологические схемы ГРП (ГРУ), ШРП, ГРПБ			
	2	Регуляторы давления. Предохранительные запорные и сбросные устройства. Эксплуатация ГРП (ГРУ), ШРП, ГРПБ			
	3	Лабораторная работа Эксплуатация газорегуляторной установки			
	<b>Лабораторные работы</b>				2
	<b>Практические занятия</b>				0
	<b>Самостоятельная работа</b>				3
<b>Тема 1.8 Расчет и подбор оборудования ГРП (ГРУ)</b>	<b>Содержание</b>		4	1	
	1	Практическая работа Расчет и подбор регуляторов давления			
	2	Практическая работа Расчет и подбор фильтров, ПЗК, ПСК			
	<b>Лабораторные работы</b>				0
	<b>Практические занятия</b>				4
	<b>Самостоятельная работа</b>				2
<b>Тема 1.9 Общие положения «Правил безопасности систем газораспределения и газопотребления»</b>	<b>Содержание</b>		8	1	
	1	Проектирование систем газораспределения и газопотребления			
	2	Строительство газораспределительных систем, организация проведения строительно-монтажных работ			
	3	Контроль качества строительно-монтажных работ. Испытания и приемка в эксплуатацию газопроводов			
	4	Идентификация и регистрация систем газораспределения и газопотребления			
	<b>Лабораторные работы</b>				0
	<b>Практические занятия</b>				0
	<b>Самостоятельная работа</b>				4
<b>Тема 1.10 Эксплуатация газопроводов и газоиспользующих</b>	<b>Содержание</b>		8	1	
	1	Общие требования. Организация технического обслуживания и ре-			

<b>установок промышленных предприятий, цехов, котельных</b>		монта опасных производственных объектов систем газопотребления			
	2	Эксплуатация наружных газопроводов и сооружений. Текущий и капитальный ремонт наружных газопроводов. Техническое диагностирование газопроводов			
	3	Эксплуатация внутренних газопроводов и газоиспользующих установок производственных, отопительно-производственных и отопительных котельных			
	4	Лабораторная работа Изучение работы газовых горелок			
	<b>Лабораторные работы</b>			2	
	<b>Практические занятия</b>			0	
	<b>Самостоятельная работа</b>			4	
<b>Тема 1.11 Эксплуатация систем топливоснабжения при работе на твердом топливе</b>	<b>Содержание</b>			1	
	1	Основные требования устройству и эксплуатации систем топливоподачи твердого топлива. Эксплуатация оборудования для приема и складирования твердого топлива	4		
	2	Эксплуатация ленточных конвейеров, дробилок, грохотов, магнитных сепараторов и других элементов топливоподачи. Эксплуатация оборудования систем пылеприготовления			
	<b>Лабораторные работы</b>				0
	<b>Практические занятия</b>				0
	<b>Самостоятельная работа</b>				2
	<b>Тема 1.12 Эксплуатация систем топливоснабжения при работе на жидком топливе</b>	<b>Содержание</b>			
1		Схемы систем топливоснабжения установок, работающих на жидком топливе. Эксплуатация систем топливоснабжения установок, работающих на жидком топливе: разгрузка и хранение жидкого топлива, подготовка мазута к сжиганию, подача мазута в котельную, очистка мазута от механических примесей, ввод в мазута присадок	4		
2		Лабораторная работа Изучение работы мазутных горелок			
<b>Лабораторные работы</b>			2		
<b>Практические занятия</b>			0		
<b>Самостоятельная работа</b>			2		
<b>Тема 1.13 Газоопасные работы</b>		<b>Содержание</b>			1
	1	Перечень газоопасных работ. Порядок проведения газоопасных работ	4		
	2	Техника безопасности при проведении газоопасных работ			
	<b>Лабораторные работы</b>			0	
	<b>Практические занятия</b>			0	
	<b>Самостоятельная работа</b>			2	
<b>Тема 1.14 Охрана труда при эксплуатации систем топливоснабжения</b>	<b>Содержание</b>				
	1	Охрана труда при эксплуатации систем топливоснабжения установок, работающих на твердом и жидком топливе	4		

	2	Охрана труда при эксплуатации систем топливоснабжения установок, работающих на газообразном топливе		
		<b>Лабораторные работы</b>	0	
		<b>Практические занятия</b>	0	
		<b>Самостоятельная работа</b>	2	
<b>Тема 1.15 Правила безопасности при эксплуатации дымовых и вентиляционных промышленных труб</b>	1	Общие положения. Дефекты и повреждения элементов конструкций труб	4	1
	2	Проведение осмотров. Проведение обследований. Паспорт промышленной трубы		
		<b>Лабораторные работы</b>	0	
		<b>Практические занятия</b>	0	
		<b>Самостоятельная работа</b>	2	
			<b>180/88</b>	
<b>Раздел 2 Теплотехническое оборудование и тепловые двигатели</b>		<b>Содержание</b>		
<b>Введение</b>	1	Предмет, цели, задачи и структура раздела 2 профессионального модуля	2	1
		<b>Лабораторные работы</b>	0	
		<b>Практические занятия</b>	0	
		<b>Самостоятельная работа</b>	1	
<b>Тема 2.1 Теплообменные аппараты</b>		<b>Содержание</b>	44	2
	1	Рекуперативные теплообменные аппараты непрерывного действия.		
	2	Классификация теплообменных аппаратов. Теплоносители		
	3	Конструкции кожухотрубных теплообменных аппаратов, их преимущества, недостатки, область применения.		
	4	Конструкции пластинчатых теплообменных аппаратов, их преимущества, недостатки, область применения.		
	5	Основы теплового расчета теплообменных аппаратов		
	6	Практическая работа Тепловой расчет кожухотрубного теплообменного аппарата		
	7	Практическая работа Тепловой расчет кожухотрубного теплообменного аппарата		
	8	Практическая работа Гидравлический расчет кожухотрубного теплообменного аппарата		
	9	Практическая работа Тепловой расчет пластинчатого теплообменного аппарата		
	10	Практическая работа Тепловой расчет пластинчатого теплообменного аппарата		
	11	Практическая работа Гидравлический расчет пластинчатого теплообменного аппарата		
	12	Лабораторная работа		

		Определение коэффициента теплопередачи пластинчатого теплообменного аппаратов		
	13	Лабораторная работа Исследование влияния скорости движения воды в теплообменнике на величину коэффициента теплопередачи		
	14	Физические свойства влажного воздуха		
	15	I, d – диаграмма влажного воздуха и принцип ее построения		
	16	Изображение основных процессов на I, d – диаграмме		
	17	Лабораторная работа Определение характеристик влажного воздуха		
	18	Теплообменные аппараты смешивающего типа, их преимущества и недостатки, область применения		
	19	Контактные экономайзеры, их конструкции		
	20	Основы теплового расчета аппаратов смешивающего типа		
	21	Тепловой поверочный и конструктивный расчет контактных экономайзеров		
	22	Практическая работа Конструктивный расчет контактного экономайзера		
	<b>Лабораторные работы</b>		6	
	<b>Практические занятия</b>		14	
	<b>Самостоятельная работа</b>		22	
<b>Тема 2.2 Выпарные, дистилляционные и ректификационные установки</b>	<b>Содержание</b>			2
	1	Общие понятия о процессе выпаривания водных растворов		
	2	Классификация выпарных аппаратов		
	3	Конструкции выпарных аппаратов		
	4	Принципиальные схемы многокорпусных выпарных установок		
	5	Практическая работа Тепловой расчет выпарных установок непрерывного действия	14	
	6	Практическая работа Тепловой расчет многокорпусных выпарных установок		
	7	Сепарация вторичного пара в выпарных установках		
	<b>Лабораторные работы</b>		0	
	<b>Практические занятия</b>		4	
	<b>Самостоятельная работа</b>		7	
	<b>Тема 2.3 Сушильные установки</b>	<b>Содержание</b>		
1		Основные типы и конструкции сушильных установок.		
2		Основы теории сушки		
3		Расчет процессов сушки	14	
4		Практическая работа Кинетика процесса сушки и приблизительный расчет его продолжительности		

		сти		
	5	Практическая работа Материальный и тепловой баланс сушильной установки		
	6	Практическая работа Графоаналитический расчет конвективных сушильных установок непрерывного действия		
	7	Практическая работа Графоаналитический расчет конвективных сушильных установок непрерывного действия		
	<b>Лабораторные работы</b>		0	
	<b>Практические занятия</b>		8	
	<b>Самостоятельная работа</b>		7	
<b>Тема 2.4 Трансформаторы теплоты</b>	<b>Содержание</b>			2
	1	Термодинамические основы процессов трансформации теплоты		
	2	Рабочие агенты и теплоносители (хладоносители) в трансформаторах теплоты		
	3	Схемы и циклы холодильных установок		
	4	Практическая работа Расчет холодильного цикла		
	5	Практическая работа Расчет холодильного цикла	16	
	6	Лабораторная работа Испытание парокомпрессионной холодильной установки		
	7	Лабораторная работа Испытание поршневого компрессора		
	8	Практическая работа Расчет теплонасосной установки		
	<b>Лабораторные работы</b>		4	
	<b>Практические занятия</b>		6	
	<b>Самостоятельная работа</b>		8	
	<b>Тема 2.5 Паровые турбины</b>	1	Принцип действия паровых турбин, основы устройства, классификация.	
2		Основы расчета паровых турбин		
3		Практическая работа Расчет турбинной решетки		
4		Практическая работа Определение мощности паровой турбины и КПД		
5		Конденсационные турбины. Схемы и конструкции конденсаторов.		
6		Насосы и эжекторы.		
7		Конденсационные турбины малой, средней и большой мощности.		
8		Основы расчета конденсационных турбин	28	
9		Практическая работа Расчет конденсационной турбины		
10		Практическая работа Расчет конденсационной турбины		
11		Теплофикационные турбины. Турбины с противодавлением и с регулируемым отбором пара.		

	12	Практическая работа Диаграммы режимов турбины с промежуточным отбором пара.			
	13	Основы регулирования мощности паровых турбин.			
	14	Турбинные установки атомных электростанций.			
	<b>Лабораторные работы</b>				0
	<b>Практические занятия</b>				10
	<b>Самостоятельная работа</b>				14
<b>Тема 2.6 Газовые турбин</b>	1	Назначение и классификация газовых турбин	16	2	
	2	Рабочий процесс и характеристики ГТУ			
	3	Режимы работы и конструкция газовых турбин			
	4	Практическая работа Определение расхода продуктов сгорания поршневого комбинированного двигателя.			
	5	Практическая работа Расчет четырех циклов поршневого комбинированного двигателя внутреннего сгорания			
	6	Практическая работа Расчет четырех циклов поршневого комбинированного двигателя внутреннего сгорания			
	7	Устройство камер сгорания газотурбинных установок.			
	8	Практическая работа Расчет газовой турбины в комбинированном поршневом двигателе внутреннего сгорания			
	<b>Лабораторные работы</b>				0
	<b>Практические занятия</b>				8
	<b>Самостоятельная работа</b>				8
<b>Тема 2.7 Двигатели внутреннего сгорания</b>	<b>Содержание</b>		16	2	
	1	Поршневые двигатели внутреннего сгорания. Устройство, классификация. Особенности работы четырехтактного двигателя. Работа двухтактного двигателя. Бензиновые и дизельные двигатели.			
	2	Основы теплового расчета ДВС			
	3	Практическая работа Расчет компрессора в комбинированном поршневом двигателе внутреннего сгорания.			
	4	Практическая работа Определение эффективных показателей комбинированного двигателя внутреннего сгорания			
	5	Поршневые детандеры. Принцип работы, холодопроизводительность, к.п.д. и отводимая мощность поршневого детандера.			
	6	Турбодетандеры. Принцип работы, конструктивная схема, характеристики, классификация и области применения турбодетандеров			
	7	Практическая работа Построение индикаторной диаграммы поршневого комбинированного двигателя внутреннего сгорания.			
	8	Практическая работа Построение индикаторной диаграммы поршневого комбинированного дви-			



	гателя внутреннего сгорания.					
	<b>Лабораторные работы</b>		0			
	<b>Практические занятия</b>		8			
	<b>Самостоятельная работа</b>		8			
<b>Тема 2.8 Тепловые электрические станции</b>	<b>Содержание</b>		16	2		
	1	Типы электростанций. Конденсационные электростанции. Теплоэлектроцентрали				
	2	Тепловая схема ТЭЦ.				
	3	Паровые котлы большой мощности (конструкции, работа)				
	4	Вспомогательное оборудование ТЭЦ				
	5	Практическая работа Принципиальная тепловая схема ТЭЦ и ее расчет				
	6	Практическая работа Расчет и выбор вспомогательного оборудования ТЭЦ				
	7	Практическая работа Эксплуатационные режимы работы ТЭЦ, их оптимизация				
	8	Практическая работа Технико-экономические показатели электростанций				
	<b>Лабораторные работы</b>				0	
	<b>Практические занятия</b>		8			
	<b>Самостоятельная работа</b>		8			
	<b>Тема 2.9 Эксплуатация тепло-технического оборудования</b>	<b>Содержание</b>			14	3
		1	Практическая работа Эксплуатация теплообменного оборудования			
2		Эксплуатация холодильных установок				
3		Практическая работа Эксплуатация холодильных установок				
4		Практическая работа Эксплуатация паровых турбин				
5		Практическая работа Эксплуатация газовых турбин				
6		Эксплуатация оборудования ТЭЦ				
7		Практическая работа Эксплуатация паровых котлов большой производительности				
<b>Лабораторные работы</b>		0				
<b>Практические занятия</b>		10				
<b>Самостоятельная работа</b>		7				
<b>Раздел 3 Теплоснабжение</b>		<b>168/78</b>				
<b>Введение</b>	<b>Содержание</b>		2	1		
	1	Предмет, цели, задачи и структура раздела 3 профессионального модуля				
	<b>Лабораторные работы</b>		0			
	<b>Практические занятия</b>		0			
	<b>Самостоятельная работа</b>		1			

<b>Тема 3.1 Классификация систем теплоснабжения</b>	<b>Содержание</b>		4	2	
	1	Централизованные и децентрализованные системы теплоснабжения. Открытые и закрытые системы теплоснабжения			
	2	2-х, 3-х, 4-х трубные системы теплоснабжения. Сооружения систем теплоснабжения			
	<b>Лабораторные работы</b>				0
	<b>Практические занятия</b>				0
	<b>Самостоятельная работа</b>				2
<b>Тема 3.2 Тепловые пункты. Основное и вспомогательное оборудование</b>	<b>Содержание</b>		12	1	
	1	Объемно-планировочные и конструктивные решения			
	2	Присоединение систем потребления теплоты к тепловым сетям			
	3	Принципиальные схемы ЦТП и ИТП			
	4	Оборудование тепловых пунктов: теплообменники, насосы, баки-аккумуляторы			
	5	Практическая работа Расчет теплообменников ЦТП при двухступенчатой смешанной схеме присоединения			
	6	Практическая работа Расчет теплообменников ЦТП при двухступенчатой последовательной схеме присоединения			
<b>Лабораторные работы</b>		0			
<b>Практические занятия</b>		4			
<b>Самостоятельная работа</b>		6			
<b>Тема 3.3 Трубопроводы и арматура</b>	1	Трубопроводы тепловых сетей. Опоры трубопроводов	10	1	
	2	Арматура: запорная, предохранительная, контрольно-измерительная, регулирующая			
	3	Тепловая изоляция трубопроводов и оборудования			
	4	Практическая работа Расчет толщины тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей			
	5	Практическая работа Расчет толщины тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей			
	<b>Лабораторные работы</b>		0		
	<b>Практические занятия</b>		4		
	<b>Самостоятельная работа</b>		5		
<b>Тема 3.4 Водоподготовка и водно-химический режим тепловых сетей</b>	<b>Содержание</b>		6	1	
	1	Магнитная обработка воды			
	2	Силикатная обработка воды			
	3	Вакуумная деаэрация			
		Практическая работа Расчет и подбор оборудования водоподготовки			
	<b>Лабораторные работы</b>				0

	<b>Практические занятия</b>	2		
	<b>Самостоятельная работа</b>	3		
<b>Тема 3.5 Системы горячего водоснабжения</b>	<b>Содержание</b>		2	
	1	Основные требования к качеству горячей воды. Разновидности систем централизованного горячего водоснабжения		
	2	Установки для приготовления горячей воды.		
	3	Элементы оборудования систем горячего водоснабжения. Методика определения необходимой емкости аккумуляторных баков		
	4	Основные положения по расчету централизованных систем горячего водоснабжения		
	5	Практическая работа Определение расчетных расходов горячей воды и теплоты		
	6	Практическая работа Гидравлический расчет трубопроводов горячего водоснабжения		20
	7	Практическая работа Гидравлический расчет трубопроводов горячего водоснабжения		
	8	Практическая работа Определение потерь теплоты подающими трубопроводами системы ГВС		
	9	Практическая работа Определение циркуляционных расходов воды		
	10	Практическая работа Гидравлический расчет циркуляционных трубопроводов системы ГВС		
		Практическая работа Подбор циркуляционного насоса ГВС. Подбор счетчика расхода воды		
		<b>Лабораторные работы</b>		0
		<b>Практические занятия</b>		14
	<b>Самостоятельная работа</b>	10		
<b>Тема 3.6 Организация эксплуатации тепловых пунктов</b>	<b>Содержание</b>		2	
	1	Эксплуатация тепловых пунктов. Эксплуатация баков-аккумуляторов		
	2	Эксплуатация оборудования для приготовления горячей воды		6
	3	Организация безопасной эксплуатации трубопроводов тепловой сети		
		<b>Лабораторные работы</b>		0
	<b>Практические занятия</b>	0		
	<b>Самостоятельная работа</b>	3		
<b>Тема 3.7 Проектирование тепловых сетей</b>	<b>Содержание</b>		3	
	1	Расчет тепловых потоков		
	2	Практическая работа Расчет тепловых потоков на отопление		
	3	Практическая работа Расчет тепловых потоков на вентиляцию		28
	4	Практическая работа Расчет тепловых потоков на горячее водоснабжение		
	5	Построение графиков расхода теплоты		

	6	Практическая работа Построение часового графика расхода теплоты					
	7	Практическая работа Построение годового графика расхода теплоты					
	8	Построение температурных графиков					
	9	Практическая работа Построение графиков температур воды при центральном качественном регулировании					
	10	Практическая работа Выбор трассы и разработка схемы теплосети					
	11	Гидравлический расчет тепловых сетей					
	12	Практическая работа Предварительный гидравлический расчет тепловой сети					
	13	Практическая работа Разработка расчетной схемы тепловой сети					
	14	Практическая работа Окончательный гидравлический расчет тепловой сети					
	<b>Лабораторные работы</b>				0		
	<b>Практические занятия</b>				22		
	<b>Самостоятельная работа</b>				14		
	<b>Тема 3.8 Гидравлические режимы тепловых сетей</b>	<b>Содержание</b>			8	2	
		1					Основы гидравлического режима
2		Гидравлическая устойчивость систем теплоснабжения					
3		Практическая работа Построение пьезометрического графика					
4		Практическая работа Построение пьезометрического графика					
<b>Лабораторные работы</b>		0					
<b>Практические занятия</b>		4					
<b>Самостоятельная работа</b>		4					
<b>Тема 3.9 Регистрация, техническое освидетельствование, разрешение на эксплуатацию трубопроводов.</b>	<b>Содержание</b>		6	1			
	1	Приемка и допуск в эксплуатацию тепловых энергоустановок					
	2	Комплексное опробование тепловых энергоустановок					
	3	Техническая документация на тепловые энергоустановки					
	<b>Лабораторные работы</b>				0		
	<b>Практические занятия</b>				0		
	<b>Самостоятельная работа</b>				3		
<b>Тема 3.10 Организация безопасной эксплуатации и обслуживания трубопроводов и тепловых энергоустановок.</b>	<b>Содержание</b>		8	1			
	1	Правила техники безопасности при эксплуатации тепловых энергоустановок					
	2	Правила техники безопасности при эксплуатации трубопроводов тепловых сетей					
	3	Пуск, обслуживание во время работы и останов паропровода					
	4	Пуск, обслуживание во время работы и останов водяной тепловой сети					
	<b>Лабораторные работы</b>				0		

	<b>Практические занятия</b>	0		
	<b>Самостоятельная работа</b>	4		
<b>Тема 3.11 Требования к узлам учета тепловой энергии.</b>	<b>Содержание</b>		2	
	1	Узлы учета тепловой энергии (классификация, конструкция)		
	2	Требования к установке узлов учета тепловой энергии		
	3	Практическая работа Изучение «Правила учета тепловой энергии и теплоносителя»		8
	4	Практическая работа Разработка чертежей узла учета тепловой энергии. Подбор теплосчетчиков		
	<b>Лабораторные работы</b>	0		
	<b>Практические занятия</b>	4		
<b>Самостоятельная работа</b>	4			
<b>Тема 3.12 Системы отопления</b>	<b>Содержание</b>		1	
	1	Классификация систем отопления		
	2	Теплоносители в системах отопления		
	3	Системы водяного отопления		
	4	Системы парового отопления		
	5	Системы воздушного отопления		
	6	Системы панельно-лучистого отопления		
	<b>Лабораторные работы</b>	0		
	<b>Практические занятия</b>	0		
<b>Самостоятельная работа</b>	6			
<b>Тема 3.13 Оборудование систем отопления</b>	<b>Содержание</b>		1	
	1	Отопительные приборы		
	2	Оборудование индивидуальных тепловых пунктов		
	3	Практическая работа Подбор оборудования ИТП. Разработка чертежей ИТП		6
	<b>Лабораторные работы</b>	0		
	<b>Практические занятия</b>	2		
<b>Самостоятельная работа</b>	3			
<b>Тема 3.14 Основы расчета систем отопления</b>	<b>Содержание</b>		2	
	1	Тепловой расчет ограждающих конструкций здания		
	2	Практическая работа Определение толщины тепловой изоляции и коэффициента теплопередачи наружных стен		
	3	Практическая работа Определение толщины тепловой изоляции и коэффициента теплопередачи чердачного перекрытия		26
	4	Практическая работа Определение толщины тепловой изоляции и коэффициента теплопередачи пола, окон, дверей		
	5	Практическая работа Расчет теплотерьер через ограждающие конструкции здания		
	6	Практическая работа Расчет расход теплоты на нагрев инфильтрующегося воздуха		

	7	Практическая работа Тепловой баланс помещений здания			
	8	Практическая работа Расчет отопительных приборов			
	9	Практическая работа Разработка схемы системы отопления			
	10	Практическая работа Определение расчетных расходов теплоносителя на участках			
	11	Практическая работа Гидравлический расчет системы отопления			
	12	Практическая работа Гидравлический расчет системы отопления			
	13	Практическая работа Разработка чертежей системы отопления здания			
	<b>Лабораторные работы</b>				0
	<b>Практические занятия</b>				24
	<b>Самостоятельная работа</b>				13
<b>Раздел 4 Автоматизация тепло-энергетических процессов и измерительная техника</b>		<b>126/50</b>			
<b>Введение</b>	<b>Содержание</b>		2	1	
	1	Предмет, цели, задачи и структура раздела 4 профессионального модуля			
	<b>Лабораторные работы</b>				0
	<b>Практические занятия</b>				0
	<b>Самостоятельная работа</b>				1
<b>Тема 4. 1 Теплотехнические измерения</b>	<b>Содержание</b>		40	2	
	1	Общие сведения об измерениях. Виды измерений. Средства измерений и их элементы. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений			
	2	Погрешности измерений. Основные понятия и определения. Систематические погрешности. Классификация систематических погрешностей. Способы обнаружения погрешностей.			
	3	Международная температурная шкала МТШ-90. Средства и методы измерений температуры			
	4	Практическая работа Жидкостные стеклянные термометры. Термометры дилатометрические и биметаллические. Принцип действия и основные элементы.			
	5	Практическая работа Термопреобразователи сопротивления. Принцип действия и основные элементы. Вторичные измерительные приборы			
	6	Практическая работа Термоэлектрические термометры. Принцип действия и основные конструктивные элементы. Вторичные приборы логометры			
	7	Измерение температуры бесконтактным методом. Принцип действия пирометров			
	8	Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление. Единицы изме-			

		рения давления. Методика измерения давления и разности давлений		
	9	Практическая работа Жидкостные манометры и дифманометры. Принцип действия и основные элементы.		
	10	Практическая работа Деформационные манометры и дифманометры Грузопоршневые манометры. Принцип действия и основные элементы.		
	11	Гидростатические уровнемеры. Уровнемеры поплавковые и буйковые.		
	12	Емкостные уровнемеры. Уровнемеры термокондуктометрические и радиоволновые.		
	13	Практическая работа Ротаметры. Тахометрические счетчики и расходомеры. Принцип действия и основные элементы.		
	14	Практическая работа Вихревые и массовые расходомеры. Принцип действия и основные элементы.		
	15	Практическая работа Теплосчетчики. Принцип действия и основные элементы.		
	16	Методы измерения влажности воздуха и газа. Методы измерения влажности сыпучих тел.		
	17	Практическая работа Объемные химические газоанализаторы		
	18	Практическая работа Газовые и жидкостные хроматографы.		
	19	Практическая работа Современные компьютерные газоанализаторы		
	20	Практическая работа Эксплуатация и поверка газоанализаторов.		
		<b>Лабораторные работы</b>	0	
		<b>Практические занятия</b>	24	
		<b>Самостоятельная работа</b>	20	
<b>Тема 4.2 Основы теории автоматического регулирования</b>		<b>Содержание</b>		1
	1	Основные понятия и определения теории автоматического регулирования.	12	
	2	Объекты систем автоматического регулирования, их характеристик и свойства.		
	3	Элементы автоматических систем		
	4	Классификация регуляторов.		
	5	Устойчивость работы автоматической системы регулирования и качество процессов регулирования		
	6	Импульсные системы автоматического регулирования		

	<b>Лабораторные работы</b>		0	
	<b>Практические занятия</b>		0	
	<b>Самостоятельная работа</b>		6	
<b>Тема 4.3 Технические средства автоматического регулирования</b>	<b>Содержание</b>		12	2
	1	Общие сведения об аппаратуре автоматического регулирования.		
	2	Исполнительные устройства систем управления.		
	3	Регулирующие органы		
	4	Практическая работа Регуляторы давления		
	5	Практическая работа Регуляторы температуры		
	6	Практическая работа Регуляторы расхода		
	<b>Лабораторные работы</b>		0	
	<b>Практические занятия</b>		6	
	<b>Самостоятельная работа</b>		6	
<b>Тема 4.4 Автоматическое регулирование паровых и водогрейных котлов</b>	<b>Содержание</b>		16	3
	1	Автоматическое регулирование паровых барабанных котлов.		
	2	Автоматическое регулирование водогрейных котлов.		
	3	Основы составления схем автоматического регулирования котлов. Условные обозначения на схемах по ГОСТ		
	4	Практическая работа Изучение и составление типовой схемы автоматического регулирования паровых котлов ДКВР		
	5	Практическая работа Изучение и составление типовой схемы автоматического регулирования паровых котлов КЕ		
	6	Практическая работа Изучение и составление типовой схемы автоматического регулирования паровых котлов ДЕ		
	7	Практическая работа Изучение и составление типовой схемы автоматического регулирования водогрейных котлов КВ-ГМ		
	8	Практическая работа Изучение и составление типовой схемы автоматического регулирования водогрейных котлов ПТВМ		
	<b>Лабораторные работы</b>		0	
<b>Практические занятия</b>		10		
<b>Самостоятельная работа</b>		8		
<b>Тема 4.5 Автоматическое регулирование систем теплоснабжения</b>	<b>Содержание</b>		12	1
	1	Автоматизация насосных установок.		
	2	Автоматизация подпитки тепловых сетей		
	3	Автоматизация групповых тепловых пунктов		
	4	Автоматизация систем горячего водоснабжения,		
	5	Автоматизация систем отопления		



	6	Практическая работа Изучение и составление типовой схемы автоматизации центрального теплового пункта			
	<b>Лабораторные работы</b>		0		
	<b>Практические занятия</b>		2		
	<b>Самостоятельная работа</b>		6		
<b>Тема 4.6 Автоматическое регулирование вспомогательного оборудования</b>	<b>Содержание</b>		8	1	
	1	Системы автоматического регулирования теплообменных аппаратов и оборудования специального назначения			
	2	Автоматизация конденсатных и дренажных устройств			
	3	Диспетчерское управление теплоэнергетическими объектами			
	4	Практическая работа Изучение и составление типовой схемы автоматизации теплообменных аппаратов			
	<b>Лабораторные работы</b>				0
	<b>Практические занятия</b>				2
	<b>Самостоятельная работа</b>				4
<b>Тема 4.7 Автоматика безопасности паровых и водогрейных котлов</b>	<b>Содержание</b>		8	1	
	1	Автоматика безопасности паровых котлов.			
	2	Автоматика безопасности водогрейных котлов			
	3	Практическое занятие Изучение и разработка схемы автоматизации безопасности парового котла			
	4	Практическая работа Изучение и разработка схемы автоматизации безопасности водогрейного котла			
	<b>Лабораторные работы</b>				0
	<b>Практические занятия</b>				2
	<b>Самостоятельная работа</b>				4
<b>Тема 4.8 Современные автоматизированные котельные</b>	<b>Содержание</b>		16	1	
	1	Тепловые схемы современных автоматизированных котельных с паровыми котлами.			
	2	Тепловые схемы современных автоматизированных котельных с водогрейными котлами.			
	3	Приборы, датчики и средства автоматизации современных автоматизированных котельных			
	4	Схемы автоматизации современных котельных с паровыми котлами.			
	5	Схемы автоматизации современных котельных с водогрейными котлами.			
	6	Практическая работа Автоматизация работы горелочных устройств			
	7	Практическая работа Разработка схемы автоматизации современной автоматизированной котельной с водогрейными котлами			
	8	Практическая работа			

		Разработка схемы автоматизации современной автоматизированной котельной с паровыми котлами		
		<b>Лабораторные работы</b>	0	
		<b>Практические занятия</b>	6	
		<b>Самостоятельная работа</b>	8	
<b>Раздел 5 Котельные установки</b>			<b>168/82</b>	
		<b>Содержание</b>		
<b>Введение</b>	1	Предмет, цели, задачи и структура раздела 5 профессионального модуля	2	1
		<b>Лабораторные работы</b>	0	
		<b>Практические занятия</b>	0	
		<b>Самостоятельная работа</b>	1	
<b>Тема 5.1 Анализ аварийности и травматизма при эксплуатации котлов.</b>		<b>Содержание</b>		1
	1	Причины аварий на паровых котлах и мероприятия по их предупреждению		
	2	Причины аварий на водогрейных котлах и мероприятия по их предупреждению	6	
	3	Организация безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов		
		<b>Лабораторные работы</b>	0	
		<b>Практические занятия</b>	0	
		<b>Самостоятельная работа</b>	3	
<b>Тема 5.2 «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов» ПБ 10-574-03.</b>		<b>Содержание</b>		1
	1	Общие положения Правил		
	2	Требования к конструкциям котлов		
	3	Арматура, приборы и питательные устройства		
	4	Помещения для котлов	14	
	5	Водно-химический режим работы котлов		
	6	Гидравлические испытания котлов		
	7	Практическая работа Изучение ПБ 10-574-03. Решение ситуационных задач		
		<b>Лабораторные работы</b>	0	
		<b>Практические занятия</b>	2	
		<b>Самостоятельная работа</b>	7	
<b>Тема 5.3 Основы теплового расчета котельных агрегатов</b>		<b>Содержание</b>		2
	1	Тепловой баланс котельного агрегата		
	2	Практическая работа Определение КПД котельного агрегата		
	3	Основы теплового расчета котельных агрегатов. Нормативный метод «Тепловой расчет котельных агрегатов»	14	
	4	Практическая работа Тепловой расчет топки котельного агрегата		
	5	Практическая работа Тепловой расчет конвективных поверхностей нагрева		
	6	Практическая работа Конструктивный расчет водяного экономайзера		

	7	Практическая работа Конструктивный расчет воздухоподогревателя		
	<b>Лабораторные работы</b>		0	
	<b>Практические занятия</b>		10	
	<b>Самостоятельная работа</b>		7	
<b>Тема 5.4 Аэродинамический расчет котельных агрегатов</b>	<b>Содержание</b>			2
	1	Основы аэродинамического расчета котельных агрегатов. Нормативный метод «Аэродинамический расчет котельных агрегатов»		
	2	Практическая работа Расчет аэродинамического сопротивления котельного агрегата		
	3	Практическая работа Расчет и подбор дутьевого вентилятора	10	
	4	Практическая работа Расчет и подбор дымососа		
	5	Практическая работа Расчет высоты дымовой трубы		
	<b>Лабораторные работы</b>		0	
	<b>Практические занятия</b>		8	
<b>Самостоятельная работа</b>		5		
<b>Тема 5.5 Выбор количества и типоразмера котлов.</b>	<b>Содержание</b>			2
	1	Практическая работа Определение тепловых нагрузок на котельную установку		
	2	Практическая работа Выбор количества и типоразмера котлов	4	
	<b>Лабораторные работы</b>		0	
	<b>Практические занятия</b>		4	
<b>Самостоятельная работа</b>		2		
<b>Тема 5.6 Расчет тепловых схем котельных установок</b>	<b>Содержание</b>			2
	1	Понятие о тепловых схемах котельных установок. Виды тепловых схем		
	2	Принципиальные тепловые схемы котельных установок с паровыми котлами		
	3	Принципиальные тепловые схемы котельных установок с водогрейными котлами		
	4	Практическая работа Разработка принципиальной тепловой схемы котельной установки	20	
	5	Практическая работа Расчет тепловой схемы производственно-отопительной котельной установки		
	6	Практическая работа Расчет тепловой схемы производственно-отопительной котельной установки		
7	Практическая работа Расчет тепловой схемы производственно-отопительной котельной установки			

	8	Практическая работа Расчет тепловой схемы отопительной котельной установки			
	9	Практическая работа Расчет тепловой схемы отопительной котельной установки			
	10	Практическая работа Расчет тепловой схемы отопительной котельной установки			
	<b>Лабораторные работы</b>				0
	<b>Практические занятия</b>				14
	<b>Самостоятельная работа</b>				10
Тема 5.7 Расчет и подбор оборудования котельных установок	<b>Содержание</b>		6	2	
	1	Практическая работа Расчет и подбор теплообменников			
	2	Практическая работа Расчет и подбор насосов			
	3	Практическая работа Расчет и подбор баков (конденсатных, аккумуляторов и т.д.)			
	<b>Лабораторные работы</b>				0
	<b>Практические занятия</b>				6
	<b>Самостоятельная работа</b>				3
Тема 5.9 Водоподготовка котельных установок	<b>Содержание</b>		24	1	
	1	Методы ионного обмена. Катиониты и аниониты			
	2	Na-катионирование			
	3	H-Na-катионирование			
	4	Na-Cl-ионирование			
	5	Реагентное хозяйство котельных установок			
	6	Практическая работа Выбор схемы обработки воды			
	7	Практическая работа Расчет и подбор оборудования водоподготовки			
	8	Практическая работа Расчет и подбор оборудования водоподготовки			
	9	Практическая работа Расчет и подбор оборудования для приготовления реагентов			
	10	Дегазация воды			
	11	Термические деаэраторы (устройство и принцип работы)			
	12	Практическая работа Расчет и подбор деаэраторов			
	<b>Лабораторные работы</b>				0
	<b>Практические занятия</b>				10
<b>Самостоятельная работа</b>		12			
Тема 5.10 Трубопроводы котельных установок. Требования «Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопрово-	<b>Содержание</b>		10	1	
	1	Проектирование трубопроводов пара и горячей воды			
	2	Материалы и полуфабрикаты трубопроводов пара и горячей воды			
	3	Изготовление, монтаж и ремонт трубопроводов пара и горячей воды. Окраска и надписи на трубопроводах			

<b>дов пара и горячей воды» ПБ 10-573-03</b>	4	Арматура котельных установок		
	5	Практическая работа Гидравлический расчет трубопроводов котельной установки		
	<b>Лабораторные работы</b>		0	
	<b>Практические занятия</b>		2	
	<b>Самостоятельная работа</b>		5	
<b>Тема 5.11 Регистрация, техническое освидетельствование, разрешение на эксплуатацию</b>	<b>Содержание</b>		4	1
	1	Регистрация и техническое освидетельствование котлов		
	2	Пусконаладочные работы. Разрешение на эксплуатацию паровых и водогрейных котлов		
	<b>Лабораторные работы</b>		0	
	<b>Практические занятия</b>		0	
	<b>Самостоятельная работа</b>		2	
<b>Тема 5.12 Эксплуатация и обслуживание котлов и трубопроводов</b>	<b>Содержание</b>		34	1
	1	Организация энергетического хозяйства предприятия		
	2	Эксплуатация систем топливоснабжения		
	3	Эксплуатация топочных устройств		
	4	Эксплуатация котлоагрегатов		
	5	Эксплуатация вспомогательного оборудования котельных		
	6	Эксплуатация теплотребляющих установок и тепловых сетей		
	7	Лабораторная работа Изучение работы парового котла		
	8	Лабораторная работа Изучение работы водогрейного котла		
	9	Пуск, включение в работу, обслуживание во время работы и останов парового котла		
	10	Лабораторная работа Пуск, включение в работу, обслуживание во время работы и останов парового котла		
	11	Пуск, обслуживание во время работы и останов водогрейного котла		
	12	Лабораторная работа Пуск, обслуживание во время работы и останов водогрейного котла		
	13	Практическая работа Изучение напорных характеристик центробежных машин		
	14	Пуск, останов и обслуживание во время работы насосов, вентиляторов и дымососов		
	15	Практическая работа Пуск, останов и обслуживание во время работы насосов, вентиляторов и дымососов		
	16	Пуск, обслуживание во время работы и останов водоподготовительной установки		
	17	Практическая работа Пуск, обслуживание во время работы и останов водоподготовительной установки		
<b>Лабораторные работы</b>		8		

	<b>Практические занятия</b>	6		
	<b>Самостоятельная работа</b>	17		
<b>Тема 5.13 Экспертиза технического состояния котлов и трубопроводов</b>	<b>Содержание</b>		1	
	Экспертиза технического состояния котлов	4		
	Экспертиза технического состояния трубопроводов			
	<b>Лабораторные работы</b>	0		
	<b>Практические занятия</b>	0		
	<b>Самостоятельная работа</b>	2		
<b>Тема 5.14 Энергосбережение в котельных установках</b>	<b>Содержание</b>		2	
	1	Основные направления повышения эффективности использования топлива в котельных установках		
	2	Применение конденсационных теплоутилизаторов в котельных установках		
	3	Практическая работа Расчет конденсационного теплоутилизатора		10
	4	Практическая работа Расчет контактно-поверхностного теплоутилизатора		
	5	Практическая работа Расчет контактного экономайзера		
	<b>Лабораторные работы</b>	0		
	<b>Практические занятия</b>	6		
	<b>Самостоятельная работа</b>	5		
	<b>Квалификационный экзамен</b>			
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 1</b>		<b>50</b>		
1. Свойства и состав топлив				
2. Расчеты по топливу и продуктам сгорания				
3. Топочные устройства котлов				
4. Тепловой расчет топок				
5. Форсунки для сжигания жидкого топлива				
6. Горелки для сжигания природного газа				
7. Эксплуатация топочных устройств				
8. ГРУ, ГРП, ШРП. Основное оборудование. Эксплуатация				
9. Гидравлический расчет газопроводов низкого, среднего и высокого давления				
10. Эксплуатация котельных, работающих на газообразном топливе				
11. Эксплуатация котельных, работающих на жидком топливе				
12. Эксплуатация котельных, работающих на твердом топливе				
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 2</b>		<b>90</b>		
1. Конструкции теплообменных аппаратов				
2. Тепловой расчет теплообменных аппаратов				
3. Гидравлический расчет теплообменных аппаратов				

<ul style="list-style-type: none"> <li>4. Работа с <math>I, d</math> – диаграммой влажного воздуха</li> <li>5. Контактные теплообменные аппараты</li> <li>6. Тепловой расчет контактных теплообменных аппаратов</li> <li>7. Выпарные установки, их устройство и эксплуатация</li> <li>8. Расчет выпарных установок</li> <li>9. Типы сушильных установок</li> <li>10. Расчет сушильных установок</li> <li>11. Холодильные установки, их оборудование</li> <li>12. Эксплуатация холодильных установок</li> <li>13. Расчеты холодильных установок</li> <li>14. Паровые турбины</li> <li>15. Расчеты паровых турбин</li> <li>16. Конденсационные турбины, их расчет</li> <li>17. Газовые турбины, их расчет</li> <li>18. Двигатели внутреннего сгорания</li> <li>19. Тепловая схема ТЭЦ</li> <li>20. Расчет тепловой схемы ТЭЦ</li> <li>21. Подбор оборудования ТЭЦ</li> </ul> <p><b>Самостоятельная работа при изучении раздела 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация систем теплоснабжения</li> <li>2. Оборудование ЦТП</li> <li>3. Эксплуатация ЦТП</li> <li>4. Расчет и подбор оборудования ЦТП</li> <li>5. Гидравлические режимы работы тепловых сетей</li> <li>6. Пьезометрический график</li> <li>7. Гидравлический расчет тепловых сетей</li> <li>8. Расчет толщины тепловой изоляции</li> <li>9. Проектирование тепловых сетей</li> <li>10. Водоподготовка в ЦТП</li> <li>11. Системы отопления зданий</li> <li>12. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций</li> <li>13. Определение мощности системы отопления</li> <li>14. Подбор отопительных приборов</li> <li>15. Разработка аксонометрической схемы системы отопления</li> <li>16. Гидравлический расчет системы отопления</li> </ul>	84	
--	----	--

**Самостоятельная работа при изучении раздела 4**

1. Приборы для измерения температуры
2. Приборы для измерения давления
3. Приборы для измерения расхода
4. Газоанализаторы, работа с ними
5. Системы автоматического регулирования
6. Классификация регуляторов
7. Регуляторы давления
8. Регуляторы температуры
9. Регуляторы расхода
10. Разработка схем автоматизации котлов
11. Автоматизация паровых котлов
12. Автоматизация водогрейных котлов
13. Современные автоматизированные котельные
14. Автоматизация систем теплоснабжения
15. Автоматизация теплотехнического оборудования

**Самостоятельная работа при изучении раздела 5**

1. Причины аварий в котельных
2. Основные положения «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов» ПБ 10-574-03
3. Тепловой расчет котельного агрегата
4. Аэродинамический расчет котельного агрегата
5. Подбор тягодутьевого оборудования
6. Расчет высоты дымовой трубы
7. Тепловые схемы котельных установок
8. Расчет тепловой схемы котельной с паровыми котлами
9. Расчет тепловой схемы котельной с водогрейными котлами
10. Подбор оборудования котельной
11. Водоподготовка котельных установок
12. Выбор схемы обработки воды в котельной
13. Расчет и подбор оборудования ХВО
14. Расчет и подбор деаэратора
15. Основные положения «Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды» ПБ 10-573-03
16. Регистрация и техническое освидетельствование котлов
17. Эксплуатация и обслуживание оборудования котельных



18. Основные энергосберегающие мероприятия в котельных		
<b>Учебная практика</b>		06 час (18 дней)
<b>Тема 1.</b> <b>Инструктаж по технике безопасности. Изучение лабораторной установки</b>		6 час (1 день)
<b>Тема 2. Определение коэффициента теплопередачи пластинчатого теплообменника</b>		12час (2 дня)
<b>Тема 3 Исследование влияния скорости движения воды в теплообменнике на величину коэффициента теплопередачи</b>		6час ( 1 день)
<b>Тема 4 Определение гидравлической характеристики тепловой сети</b>		6 час (1 день)
<b>Тема 5 Исследование параллельной работы насосов в сети</b>		12час (2 дня)
<b>Тема 6 Исследование гидравлических режимов работы тепловой сети</b>		12час (2 дня)
<b>Тема 7 Испытание парокompрессионной холодильной установки</b>		12 час (2 дня)
<b>Тема 8 Изучение устройства и принципа работы паровых котлов на макетах котлов</b>		18час (3 дня)
<b>Тема 9 Изучение устройства и принципа работы водогрейных котлов на макетах котлов</b>		18 час (3 дня)
<b>Тема 10 Изучение устройства и принципа работы котлов низкого давления на макетах котлов</b>		6час (1 день)
<b>Производственная практика</b>		324 час (54 дня)
<b>Виды работ</b> <b>Вводное занятие</b> Вводный инструктаж. Структура предприятия. Тепловое хозяйство предприятия. Общая схема теплоснабжения предприятия. Организация управления энергохозяйством		6 час (1 день)
<b>Тема 1. Технологическая и тепловая схема котельной.</b> - основные элементы технологической и тепловой схем котельной; - схема топливоснабжения, паропроводов, питательных и продувочных трубопроводов, трубопроводов сетевой и подпиточной воды, воздухопроводов, газоходов; - размещение на трубопроводах арматуры и оборудования, их назначение; - рабочие места персонала котельной; - правила техники безопасности для персонала котельной - практическое ознакомление с расположением на котлах арматуры и КИП, гарнитуры, с обмуровкой котлов.		36 час (6 дней)

<p><b>Тема 2. Практическое ознакомление с устройством и работой вспомогательного оборудования котельной.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основное и вспомогательное оборудование котельной, его назначение;</li> <li>- размещение в помещении котельной котлов, оборудования, системы топливоснабжения, тягодутьевых установок, химводоочистки, деаэраторов, подогревателей, питательных, конденсатных, сетевых, подпиточных насосов, щитов управления</li> <li>- характеристики оборудования котельной</li> </ul>	24 час (4 дня)	
<p><b>Тема 3. Практические занятия по подготовке к пуску, пуск и остановка котлов на газообразном, жидком и твердом топливе. Меры безопасности при выполнении этих работ.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомление с порядком подготовки к розжигу паровых и водогрейных котлов, заполнением котлов водой.</li> <li>- изучение порядка розжига парового котла на газообразном, жидком и твердом топливе.</li> <li>- изучение порядка пуска парового котла в работу в холодный и находящийся в работе паропровод.</li> <li>- изучение порядка плановой и аварийной остановки котла.</li> <li>- изучение порядка розжига на газообразном, жидком и твердом топливе и пуска в работу водогрейного котла.</li> <li>- изучение порядка плановой и аварийной остановки водогрейного котла.</li> <li>- меры безопасности при розжиге, пуске в работу и остановке котлов.</li> </ul>	36 час (6 дней)	
<p><b>Тема 4. Практические занятия по обслуживанию паровых и водогрейных котлов. Меры безопасности при обслуживании котлов.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение циркуляции воды и пароводяной смеси в паровых котлах и циркуляции воды в водогрейных котлах. - -</li> <li>- забор и подача воздуха в топку. Движение дымовых газов по газоходам котла.</li> <li>- изменение нагрузки в работе котла.</li> <li>- ознакомление с порядком выполнения продувки котла.</li> <li>- изучение действий операторов при аварийных остановках котлов.</li> <li>- меры безопасности при обслуживании котлов.</li> </ul>	36 час (6 дней)	
<p><b>Тема 5. Изучение и работа с КИП, приборами безопасности и регулирования.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомление с устройством и принципом работы приборов для измерения давления, местами расположения манометров.</li> <li>- работа с манометрами по определению давления в котле, в паропроводе, давления воды в питательном трубопроводе и др.</li> <li>- изучение порядка проверки исправности действия манометра.</li> <li>- работа с жидкостными термометрами (проверка исправности, смена масла в гильзе, замена неисправных термометров), термометрами сопротивления, ЭКТ в местах их установки.</li> <li>- изучение устройства и работы СПУ, ознакомление с порядком проверки СПУ.</li> <li>- изучение устройства и работы АРП, наблюдение за работой, правильностью регулирования подачи питательной воды. Изучение порядка установки АРП в автоматический режим работы. Ознакомление с порядком проверки исправности АРП.</li> <li>- ознакомление с порядком проверки АОТ по погасанию факела в топке, при отключении всех дымососов, всех вентиляторов.</li> <li>- ознакомление с щитом управления котлом и приборами, расположенными на нем, их назначением.</li> </ul>	48 час (8 дней)	

<p><b>Тема 6. Практическое ознакомление с оборудованием химводоподготовки. Изучение оборудования и порядка выполнения продувок котла.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомление с оборудованием химводоподготовки и его работой, с режимной картой по соблюдению норм качества питательной, котловой и сетевой подпиточной воды.</li> <li>- изучение работы Na-катионитового фильтра, атмосферного и вакуумного деаэраторов.</li> <li>- ознакомление с оборудованием непрерывной продувки и его работой.</li> <li>- изучение порядка периодической продувки котла.</li> </ul> <p><b>Тема 7. Практическое ознакомление с устройством трубопроводов и арматуры котлов.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомление с трубопроводами котельной.</li> <li>- ознакомление с устройством запорной арматуры, указателями уровня воды, предохранительными и обратными клапанами.</li> <li>- ознакомление со способами установки запорной арматуры (вентили, задвижки, краны). Проверка действия арматуры, обнаружение неисправностей и способы их устранения. Осмотр и ознакомление с устройством регулирующей арматуры.</li> <li>- осмотр предохранительных клапанов, проверка их.</li> <li>- работа по обслуживанию указателей уровня воды, проверка исправности действия.</li> <li>- наблюдение по ВУС за уровнем воды в паровом котле.</li> <li>- ознакомление с устройством и работой центробежных и паровых поршневых насосов.</li> <li>- изучение порядка подготовки к пуску, пуска и остановки насосов. Ознакомление с возможными неисправностями насосов.</li> </ul> <p><b>Тема 8. Практическое ознакомление с устройством и оснащением арматурой и КИП газопроводов котельной.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомление с устройством и принципом работы контрольно-измерительных приборов.</li> <li>- изучение порядка проверки манометров.</li> <li>- снятие показаний с приборов.</li> <li>- перевод одних единиц измерения в другие.</li> <li>- ознакомление с расположением на газопроводе контрольно-измерительных приборов и запорной арматуры.</li> </ul> <p><b>Тема 9. Газогорелочные устройства.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомление с основными видами горелок. Определение неисправностей горелок.</li> <li>- изучение безаварийного порядка увеличения или снижения нагрузки на котел.</li> <li>- изучения действий оператора после отрыва или проскока пламени.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">36 час (6 дней)</p> <p style="text-align: center;">48 час (8 дней)</p> <p style="text-align: center;">18 час (3 дня)</p>	
<b>Всего</b>	432	

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.	
<b>Всего</b>	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).

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

### **4.1. 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 практику в котельной.

### **4.2. 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. Баженова О.Ю., Баженова С.И., Зорин Д.А., Козлова И.В., Стенечкина К.С. Тепловые агрегаты и установки : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020 Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/101839.html>
2. Волков, Ю. В Датчики для измерений при производстве электрической и тепловой энергии Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна 2019 Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/102408.html>
3. Земенков, Ю.Д. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности. Справочник мастера по эксплуатации оборудования газовых объектов / Ю.Д. Земенков, Г.Г. Васильев, А.Н. Гульков. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. - 1216 с.
4. Кязимов, К., Г. Эксплуатация и ремонт оборудования систем газораспределения / К. Г. Кязимов, В.Е. Гусев. - М.: Энас, 2019. - 288 с..
5. Майникова, Н. Ф Котельные установки и парогенераторы. Ч.1 : учебное пособие Тамбовский государственный технический университет, ЭБС

АСВ 2019 Текст : электронный // ЭБС PROФобразование : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99765.html>

6. Остриков, В. В. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости : учебное пособие / Остриков В. В. , Петрашев А. И. , Сазонов С. Н. , Забродская А. В. , под общ. ред. В. В. Острикова. - Москва: Инфра-Инженерия, 2019. - 244 с. - ISBN 978-5-9729-0321-4. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785972903214.htm>

7. Посашков, М. В. Энергосбережение в системах теплоснабжения : учебное пособие для СПО / М. В. Посашков, В. И. Немченко, Г. И. Титов. — Саратов : Профобразование, 2021. — 149 с. — ISBN 978-5-4488-1272-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/106872>

8. Применение нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для систем теплогазоснабжения и вентиляции [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / [А.Г. Рымаров и д?.] ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра теплогазоснабжения и вентиляции. — Электрон. дан. и прогр. (3,7 Мб). — Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2019. — Режим доступа: <http://lib.mgsu.ru/>

9. Теплоснабжение города : учебное пособие для СПО / составители В. В. Гончар, Д. М. Чудинов. — Саратов : Профобразование, 2019. — 57 с. — ISBN 978-5-4488-0380-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87279>

10. Теплотехника : учебное пособие для СПО / составители В. А. Никитин. — Саратов : Профобразование, 2020. — 532 с. — ISBN 978-5-4488-0690-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/91902>

11. Теплоснабжение города : учебное пособие для СПО / составители В. В. Гончар, Д. М. Чудинов. — Саратов : Профобразование, 2019. — 57 с. — ISBN 978-5-4488-0380-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87279>

#### **Дополнительные источники:**

1. Кязимов, К.Г. Эксплуатация и ремонт оборудования систем газораспределения: Практическое пособие для слесаря газового хозяйства / К.Г. Кязимов, В.Е. Гусев. - М.: НЦ ЭНАС, 2019. - 288 с.

2. Быков, И.Ю. Эксплуатация и ремонт машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов / И.Ю. Быков, В.Н. Ивановский, Н.Д. Цхадая и др. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. -327с

3. Гордеев А.В. Подбор оборудования водоподготовительных установок. Расчет ПДС котельных, Методические указания Н. Новгород.: АНПОО НКТС, 2019

4. Соколов Б.А. Устройство и эксплуатация оборудования котельных, работа ющих на твердом топливе. – М.: Академия, 2010 – 288 с.

5. Соколов Б.А. Газовое топливо и газовое оборудование котельных. – М.: Академия, 2012 – 64 с.
6. Соколов Б.А. Котельные установки, работающие на твердом топливе. – М.: Академия, 2012 – 64 с.
7. Боровков В.М., Калютик А.А., Сергеев В.В. Теплотехническое оборудование. – М.: Академия, 2015 – 192 с.
8. Елизаров Д.П. Тепловые электрические станции. – М.: Издательский дом МЭИ, 2011 – 466 с.
9. В.И. Ляшков Тепловые двигатели и нагнетатели. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2012 – 124 с
10. Смирнова М.В. Теплоснабжение. – М.: ИнФолио, 2011 – 320 с. 8 Копко В.М. Теплоснабжение. – М.: АСВ, 2014 – 336 с.
11. Магадеев В.Ш. Источники и системы теплоснабжения. – М.: Энергия, 2013 – 272 с.
12. Чадов А.Ю. Отопление и вентиляция общественного здания. – Нижний Новгород: НКТС, 2013. – 30 с.
13. Фалалеев Ю.П., Волкова И.В. Теплоснабжение микрорайона города. – Нижний Новгород: НКТС, 2010. – 33 с.

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

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

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

#### **4.4. 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.



## 5. 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>
Осуществлять пуск и останов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	Умение эксплуатировать оборудование котельной	Оценка правильности выполнения практической работы
Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.	Умение эксплуатировать оборудование котельной	Оценка правильности выполнения практической работы
Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.	Знания мероприятий по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.	Оценка правильности выполнения практических заданий и решения ситуационных задач

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
Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.	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 в команде, 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
Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.	Изучение современных и перспективных технических разработок в области теплоэнергетики	Интерпретация наблюдений за деятельностью обучающихся
Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).	Аттестация по профессии: оператор котельной	Интерпретация наблюдений

## Лист внесения изменений ПМ.01

Одобрено методической комиссией

Протокол № 1 № 27 августа 2019 г.


Председатель МК

по специальностям технического отделения

\_\_\_\_\_ А.В. Гордеев

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по УМР

 Т.В. Андрианова

Дополнение и изменения в программу учебной дисциплины **МДК.01.01.01 Топливоснабжение** по специальности – **13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование** на учебный 2020/2021 учебный год.

В программу дисциплины вносят следующие изменения:

В пункт 3.2 **Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет – ресурсов, Интернет- ресурсов, дополнительной литературы** внесены, следующие дополнения в подпункт

**Основные источники:**

МДК.01.01.01	Топливоснабжение	Остриков В.В., Петрашев А.И., Сазонов С.Н., Забродская А.В.	Топливо, смазочные материалы и технические жидкости : учеб- ное пособие	Инфра-Инженерия	2020	Договор № 6549/20 от 01.06.2020 г. WWW.IPRBOOKSHOP.RU Э/б доступ по паролю URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/86659.html">http://www.iprbookshop.ru/86659.html</a>
		Усачев А.П., Шурайц А.Л., Рулев А.В., Кузнецов С.С., Усачева Е.Ю.	Применение нетрадиционных возобновляемых источников энергии и топлива в системах теплогазоснабжения и вентиля- ции : учебное пособие	Саратовский государ- ственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ	2019	Договор № 6549/20 от 01.06.2020 г. WWW.IPRBOOKSHOP.RU Э/б доступ по паролю URL <a href="http://www.iprbookshop.ru/99257.html">http://www.iprbookshop.ru/99257.html</a> :

Дополнение и изменения в программу учебной дисциплины **МДК.01.01.02 Теплотехническое оборудование и тепловые двигатели** по специальности – **13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование** на учебный 2020/2021 учебный год.

В программу дисциплины вносят следующие изменения:

В пункт 3.2 **Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет – ресурсов, Интернет- ресурсов, дополнительной литературы** внесены, следующие дополнения в подпункт **Основные источники:**

МДК.01.01.02	Теплотехническое оборудование и тепловые двигатели	Никитин В.А.	Теплотехника : учебное пособие для СПО	Профобразование	2020	Договор № 6549/20 от 01.06.2020 г. WWW.IPRBOOKSHOP.RU Э/б доступ по паролю URL <a href="http://www.iprbookshop.ru/91902.html">http://www.iprbookshop.ru/91902.html</a>
		Баженова О.Ю., Баженова С.И., Зорин Д.А., Козлова И.В., Степачкина К.С.	Тепловые агрегаты и установки : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки	МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ	2020	Договор № 6549/20 от 01.06.2020 г. WWW.IPRBOOKSHOP.RU Э/б доступ по паролю URL <a href="http://www.iprbookshop.ru/101839.html">http://www.iprbookshop.ru/101839.html</a>

Изменения в рабочую программу учебной дисциплины внесены:  
АНПОО «НКТС» преподаватель \_\_\_\_\_ Соколов М.М.

Дополнение и изменения в программу учебной дисциплины **МДК.01.01.03 Теплоснабжение** по специальности – **13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование** на учебный 2020/2021 учебный год.

В программу дисциплины вносят следующие изменения:

В пункт 3.2 **Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет – ресурсов, Интернет- ресурсов, дополнительной литературы** внесены, следующие дополнения в подпункт **Основные источники:**

МДК.01.01.03	Теплоснабжение	Аляутдинова Ю.А.	Теплоснабжение жилого микрорайона: учебное пособие	Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2020	Договор № 6549/20 от 01.06.2020 г. WWW.IPRBOOKSHOP.RU Э/б доступ по паролю URL <a href="http://www.iprbookshop.ru/100850.html">http://www.iprbookshop.ru/100850.html</a>
		Самарин О. Д.	Системы теплоснабжения, газоснабжения	МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ	2020	Договор № 6549/20 от 01.06.2020 г. WWW.IPRBOOKSHOP.RU Э/б доступ по паролю URL <a href="http://www.iprbookshop.ru/101880.htm">http://www.iprbookshop.ru/101880.htm</a>

Изменения в рабочую программу учебной дисциплины внесены:  
АНПОО «НКТС» преподаватель \_\_\_\_\_ Гордеев А.В.

Дополнение и изменения в программу учебной дисциплины **МДК.01.01.04 Автоматизация теплоэнергетических процессов** по специальности – **13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование** на учебный 2020/2021 учебный год.

В программу дисциплины вносят следующие изменения:

В пункт 3.2 **Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет – ресурсов, Интернет- ресурсов, дополнительной литературы** внесены, следующие дополнения в подпункт **Основные источники:**

МДК.01.01.04	Автоматизация теплоэнергетических процессов	Волков, Ю. В	Датчики для измерений при производстве электрической и тепловой энергии	Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2019	Договор № 6549/20 от 01.06.2020 г. WWW.IPRBOOKSHOP.RU Э/б доступ по паролю URL <a href="http://www.iprbookshop.ru/102408.html">http://www.iprbookshop.ru/102408.html</a>
		Кулаков Г.Т., Кулаков А.Т.,	Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами : учебное пособие	Высшая школа	2018	Договор № 6549/20 от 01.06.2020 г. WWW.IPRBOOKSHOP.RU Э/б доступ по паролю URL <a href="http://www.iprbookshop.ru/90833.html">http://www.iprbookshop.ru/90833.html</a>

Изменения в рабочую программу учебной дисциплины внесены:  
АНПОО «НКТС» преподаватель \_\_\_\_\_ Гордеев А.В.

Дополнение и изменения в программу учебной дисциплины **МДК.01.01.05 Котельные установки** по специальности – **13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование** на учебный 2020/2021 учебный год.

В программу дисциплины вносят следующие изменения:

В пункт 3.2 **Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет – ресурсов, Интернет- ресурсов, дополнительной литературы** внесены, следующие дополнения в подпункт **Основные источники:**

МДК.01.01.05	Котельные установки	Майникова, Н. Ф	Котельные установки и парогенераторы. Ч.1 : учебное пособие	Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2019	Договор № 6549/20 от 01.06.2020 г. WWW.IPRBOOKSHOP.RU Э/б доступ по паролю URL <a href="http://www.iprbookshop.ru/99765.html">http://www.iprbookshop.ru/99765.html</a>
		Баженова О.Ю., Баженова С.И.,	Тепловые агрегаты и установки	МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ	2020	Договор № 6549/20 от 01.06.2020 г. WWW.IPRBOOKSHOP.RU Э/б доступ по паролю URL <a href="http://www.iprbookshop.ru/101839.html">http://www.iprbookshop.ru/101839.html</a>

Изменения в рабочую программу учебной дисциплины внесены:  
АНПОО «НКТС» преподаватель \_\_\_\_\_ Гордеев А.В.