

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**БРАТСКИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ 01 Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и  
топливоснабжения**

Специальность

**13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование**

Квалификация выпускника

**техник - теплотехник**

Братск, 2021 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование от 28.07.2014 г. № 823

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

Разработчик:

И.В. Долотова., преподаватель \_\_\_\_\_

Рассмотрена на заседании кафедры энергетических и строительных дисциплин \_\_\_\_\_ г.  
от «17» 09 2021г. Протокол № 1

Утверждена зам.директора по учебной работе

Л.М. Коноваловой Л.М. Коноваловой

от «17» 09 2021г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	37
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	41
6. ОБОСНОВАНИЕ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ	45

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

### 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности **13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование** в части освоения основного вида профессиональной деятельности: **Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК); ОК.

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.
ПК 1.6	Осуществлять пуск и останов сантехнического оборудования.
ПК 1.7	Управлять режимами работы сантехнического оборудования
ПК 1.8	Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий сантехнического оборудования.
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и углубленной подготовке работников при наличии среднего (полного) общего образования.

## **1.2 Цель и задачи профессионального модуля**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения ПМ 01 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 процессов 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 расчета принципиальных тепловых схем тепловой электростанции (ТЭС), котельных и систем тепло- и топливоснабжения;

- оформления технической документации в процессе эксплуатации теплотехнического оборудования 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 расчет котельных агрегатов; гидравлический и механический расчет 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 расчета 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 расчета котельных агрегатов; гидравлического и механического расчета тепловых сетей и газопроводов; теплового расчета тепловых сетей; разработки и расчета принципиальных тепловых схем тепловых электростанций (ТЭС), котельных, тепловых пунктов и систем тепло- и топливоснабжения;

выбора по данным расчета 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 федеральных законов от 21 июля 1997 г. N116 - ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»; от 23 ноября 2009г. N 261- ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации", 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.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1 Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)						Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося				Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего	Теория	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	11
ПК 1.1 – 1.3	<b>МДК 01.01</b> Эксплуатация, расчет и выбор теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	1089	712	430	242	40	377			
	<b>МДК 01.02</b> Топливоснабжение	140	90	70	20	-	50			
	<b>МДК01.03</b> Отопление и вентиляция	272	180	150	30	-	92			
	<b>Итого по ПМ 01:</b>	1501								
	Производственная практика	612								612
	Всего	2113	982	650	292	40	519			612

## 2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ 01

№ занятия	Наименование раздела Наименование тем, входящих в раздел Наименование тем двухчасовых занятий	Кол-во часов по разделам и темам		Требование к результатам освоения дисциплины (с указанием профессиональных и общих компетенций)	Осваиваемые элементы компетенций	Уровень освоения
		Всего	В т.ч. по видам занятий (лаборторных, практических, курсового проектирования)			
1	2	3	4	5	6	7
	<b>МДК 01.01 Эксплуатация, расчет и выбор теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения</b> <b>(раздел «Измерительная техника»)</b>					
	<b>Тема 1.1 Общие сведения об измерениях</b>	<b>2 Т</b>	<b>24 СР 20 ПР</b>			
1	Введение. Основы теории измерения. Погрешности измерений и их оценка	2 Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики приборов и устройств для измерения параметров теплоносителей, расхода и учета энергоресурсов и тепловой энергии.	ОК 1	1
	<u><b>Самостоятельная работа студента № 1</b></u> Опорный конспект – Основные метрологические понятия		3 СР		ОК 4, ОК 5	
	<u><b>Самостоятельная работа студента № 2</b></u> Опорный конспект – Метрологические и динамические характеристики средств измерений		3 СР			



	<b>Тема 1.2 Измерение теплотехнических параметров</b>	<b>16 Т</b>	<b>6 ПР</b>			
2	Методы измерения температуры	2 Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики приборов и устройств для измерения параметров теплоносителей, расхода и учета энергоресурсов и тепловой энергии.	ОК 4	2
3	<b>Практическая работа № 1</b> «Методы измерения температуры»		2 ПР	Иметь практический опыт: безопасной эксплуатации приборов для измерения и учета тепловой энергии и энергоресурсов	ОК 6	3
4	Термометры расширения, манометрические термометры	2 Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики приборов и устройств для измерения параметров теплоносителей, расхода и учета энергоресурсов и тепловой энергии.	ОК 2	2
5	<b>Практическая работа № 2</b> «Термометры расширения, манометрические термометры».		2 ПР	Иметь практический опыт: безопасной эксплуатации приборов для измерения и учета тепловой энергии и энергоресурсов	ОК 8	3
6	Термоэлектрические термометры	2 Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики приборов и устройств для измерения параметров теплоносителей, расхода и учета энергоресурсов и тепловой энергии.	ОК 2, ОК 5, ОК 9	2
7	Магнитоэлектрические милливольтметры, потенциометры	2 Т				
8	Пирометры излучения	2 Т				
9	<b>Практическая работа № 3</b> «Пирометры излучения»		2 ПР	Иметь практический опыт: безопасной эксплуатации приборов для измерения и учета тепловой энергии и энергоресурсов	ОК 6	3
	<b>Самостоятельная работа студента № 3</b> Опорный конспект – Схемы включения термоэлектрических термометров		3 СР		ОК 4, ОК 5	
	<b>Самостоятельная работа студента № 4</b> Презентация – Автоматические потенциометры		4 СР		ОК 1, ОК 8, ОК 9	
	<b>Самостоятельная работа студента № 5</b> Презентация – Термометры сопротивления и их вторичные приборы		4 СР		ОК 4, ОК 5	

	<b>Тема 1.3 Измерение давления, разности давлений и разряжения</b>	<b>8 Т</b>	<b>2 ПР</b>			
10	Жидкостные приборы для измерения давления	2 Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики приборов и устройств для измерения параметров теплоносителей, расхода и учета энергоресурсов и тепловой энергии.	ОК 2, ОК 8	2
11	Деформационные манометры. Тяго- и напорометры.	2 Т				
12	Вакуумметры, барометры. Манометры абсолютного давления.	2 Т				
13	<b>Практическая работа № 4</b> «Измерение давления, манометры»		2 ПР	Иметь практический опыт: безопасной эксплуатации приборов для измерения и учета тепловой энергии и энергоресурсов	ОК 2	3
	<b>Самостоятельная работа студента № 6</b> Презентация – Измерение давления, разности давлений и разряжения		4 СР		ОК 4, ОК 5	
	<b>Тема 1.4 Измерение расхода, количества уровня</b>	<b>14 Т</b>	<b>6 ПР</b>			
14	Измерение количества твердых и сыпучих материалов	2 Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики приборов и устройств для измерения параметров теплоносителей, расхода и учета энергоресурсов и тепловой энергии.	ОК 4, ОК 8	2
15	Измерители количества жидкости и газа	2 Т				
16	<b>Практическая работа № 5</b> «Измерители качества».		2 ПР	Иметь практический опыт: безопасной эксплуатации приборов для измерения и учета тепловой энергии и энергоресурсов	ОК 4	3
17	Расходомеры переменного и постоянного перепада давления. Электромагнитные, ультразвуковые, калориметрические расходомеры.	2 Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики приборов и устройств для измерения параметров теплоносителей, расхода и учета энергоресурсов и тепловой энергии.	ОК 2	2
18	<b>Практическая работа №6</b> «Расходомеры»		2 ПР	Иметь практический опыт: безопасной эксплуатации приборов для измерения и учета тепловой энергии и энергоресурсов	ОК 2	3
19	Уровнемеры поплавковые, гидростатические, ультразвуковые, электрические и радиоизотопные.	2 Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики приборов и устройств для измерения параметров теплоносителей, расхода и учета энергоресурсов и тепловой энергии.	ОК 2	2
20	<b>Практическая работа № 7</b> «Уровнемеры»		2 ПР	Иметь практический опыт: безопасной эксплуатации приборов для измерения и учета тепловой энергии и энергоресурсов	ОК 4	3

	<b>Тема 1.5 Анализ дымовых газов</b>	<b>4 Т</b>	<b>2 ПР</b>			
21	Анализ дымовых газов	2 Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики приборов и устройств для измерения параметров теплоносителей, расхода и учета энергоресурсов и тепловой энергии.	ОК 2	2
22	<b>Практическая работа № 8</b> «Анализ дымовых газов»		2 ПР	Иметь практический опыт: безопасной эксплуатации приборов для измерения и учета тепловой энергии и энергоресурсов	ОК 4	3
	<b>Самостоятельная работа студента № 7</b> Презентация – Электрохимические газоанализаторы		3 СР		ОК 4, ОК 5	
	<b>Тема 1.6 Определение качества воды и пара</b>	<b>4 Т</b>	<b>2 ПР</b>			
23	Определение качества воды и пара	2 Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики приборов и устройств для измерения параметров теплоносителей, расхода и учета энергоресурсов и тепловой энергии.	ОК 2	2
24	<b>Практическая работа № 9</b> «Определение качества воды и пара»		2 ПР	Иметь практический опыт: безопасной эксплуатации приборов для измерения и учета тепловой энергии и энергоресурсов	ОК 4	3
	<b>Тема 1.7 Специальные измерения</b>	<b>4 Т</b>	<b>2 ПР</b>			
25	Устройства для измерения количества тепловой энергии	2 Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики приборов и устройств для измерения параметров теплоносителей, расхода и учета энергоресурсов и тепловой энергии.	ОК 2	2
26	<b>Практическая работа №10</b> «Вычисление количества тепловой энергии, отпущенной с паром и горячей водой»		2 ПР	Иметь практический опыт: безопасной эксплуатации приборов для измерения и учета тепловой энергии и энергоресурсов	ОК 2	3
	<b>Тема 1.8 Щиты управления и схемы теплотехнического контроля</b>	<b>2 Т</b>				
27	Щиты управления. Компоновка и оборудование щитов управления	2 Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики приборов и устройств для измерения параметров теплоносителей, расхода и учета энергоресурсов и тепловой энергии.	ОК 4	2

	<b>Тема 1.9 Измерение скорости движения воздуха</b>	<b>12 Т</b>				
28	Чашечные анемометры	2 Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики приборов и устройств для измерения параметров теплоносителей, расхода и учета энергоресурсов и тепловой энергии.	ОК 4	2
29	Крыльчатые анемометры	2 Т				
30	Статические анемометры	2 Т				
31	Термоанемометры	2 Т				
32	Ультразвуковые анемометры	2 Т				
33	Лазерные анемометры	2 Т				
	<b>Максимальная нагрузка:</b>	<b>90 ч</b>				
	<b>Обязательная аудиторная нагрузка:</b>	<b>66 ч</b>				
	<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>24 ч</b>				

## 2.2 Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ 01

№ занятия	Наименование раздела Наименование тем, входящих в раздел Наименование тем двухчасовых занятий	Количество часов		Требование к результатам освоения дисциплины	Осваиваемые элементы компетенций	Уровень освоения
		всего	в т.ч. по видам занятий (лабораторных, практических, КР)			
1	2	3	4	5	6	7
<b>МДК 01.01 Эксплуатация, расчет и выбор теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения</b> (раздел «Теплотехническое оборудование»)						
<b>Тема 1.1 Устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования</b>		<b>78</b>	<b>20ПР</b>			
1	Применение теплотехнического оборудования в промышленности и коммунальном хозяйстве. Классификация теплопотребляющих установок и теплообменных аппаратов. Теплоносители, их характеристики и область применения.	2		Знать: устройство и принцип действия и характеристики теплопотребляющих установок и теплообменных аппаратов.	ОК 6 ОК 7 ПК 1.2	1
2	Назначение, виды, устройство и принцип действия рекуперативных теплообменных аппаратов непрерывного и периодического действия.	2		Знать: устройство и принцип действия и характеристики рекуперативных теплообменных аппаратов	ОК 2	2
3	Тепловой баланс рекуперативных теплообменных аппаратов для различных видов теплоносителей (вода, пар)	2		Знать: методику теплового расчета баланса рекуперативных теплообменных аппаратов для различных видов теплоносителей (вода, пар)	ОК 4	2
4	Гидравлический расчет теплообменных аппаратов	2		Знать: методику гидравлического расчета теплообменных аппаратов	ОК 3	2
5	Механический расчет теплообменников	2		Знать: методику механического расчета теплообменников	ОК 3	2

6,7,8	<b>Практическая работа №1</b> «Расчет и выбор водоводяного теплообменного аппарата»	6	6ПР	Уметь: выполнять гидравлический и механический расчеты теплообменников и выбирать по данным расчетов основное и вспомогательное теплотехническое оборудование	ОК 6	
9	<b>Практическая работа №2</b> «Гидравлический расчет пароводяного кожухотрубного теплообменника»	2	2ПР	Уметь: выполнять безопасный пуск, останов и обслуживание во время работы теплотехнического оборудования.	ОК 3	
10	<b>Практическая работа №3</b> «Гидравлический расчет водоводяного теплообменного аппарата труба в трубе»	2	2ПР	Уметь: выполнять безопасный пуск, останов и обслуживание во время работы теплотехнического оборудования.	ОК3	
11	Назначение, виды, устройство и принцип действия регенераторов	2		Знать: устройство и принцип действия и характеристики регенераторов	ОК 2	2
12	Основы теплового расчета регенеративных теплообменных аппаратов	2		Знать: методику выполнения расчета регенеративных теплообменных аппаратов	ОК 3	2
13	Назначение и виды, устройство и принцип действия смешивающих аппаратов	2		Знать: устройство и принцип действия и характеристики теплообменных аппаратов со смешиванием теплоносителей	ОК 2	2
14	Основы расчета теплообменных аппаратов смешивающего типа.	2		Знать: методику выполнения расчета теплообменных аппаратов смешивающего типа	ОК 8	2
15	Назначение, виды, устройство и область применения теплообменных аппаратов специального назначения	2		Знать: устройство, принцип действия и характеристики теплообменных аппаратов специального назначения	ОК 8	2
16	Основы расчета теплообменных аппаратов специального назначения	2		Знать: методику выполнения расчета теплообменных аппаратов специального назначения	ОК 8	2
17,18	Теплообменные аппараты с химическим превращением. Сущность процессов	4		Знать устройство, принцип действия и характеристики теплообменных аппаратов с химическим превращением	ОК 9	2

19,20	Назначение, виды, устройство и принцип действия выпарных установок	4		Знать: устройство, принцип действия и характеристики выпарных установок	ОК 2	2
21	Тепловой и материальный баланс однокорпусной выпарной установки	2		Знать: методику выполнения расчета основного и вспомогательного теплотехнического оборудования	ОК 3	2
22	Назначение и устройство дистилляционных установок.	2		Знать: устройство, принцип действия и характеристики дистилляционных установок	ОК 2	2
23	Назначение и устройство ректификационной установки для периодической и непрерывной ректификации	2		Знать: устройство, принцип действия и характеристики ректификационной установки для периодической и непрерывной ректификации	ОК 2	2
24	Сущность процессов сушки, ее виды. Понятие о статике и динамике процесса сушки.	2		Знать: устройство, принцип действия и характеристики теплообменных аппаратов	ОК 2	2
25,26	Принцип составления материального и теплового балансов для различных типов сушильных установок.	4		Знать: методику выполнения материального и теплового балансов для различных типов сушильных установок	ОК 3	2
27,28	Конструкции сушильных установок	4		Знать: устройство, принцип действия и характеристики теплообменных аппаратов	ОК 2	2
29,30	<b>Практическая работа №4</b> «Процессы сушки в $h_d$ – диаграмме»	4	4ПР	Уметь: выполнять расчет теплотехнического оборудования	ОК 6	
31,32	<b>Практическая работа №5</b> «Расчет сушильной установки»	4	4ПР	Уметь: выполнять расчет теплотехнического оборудования	ОК 7	
33	Отвод конденсата из теплопотребляющих аппаратов	2		Знать: устройство и принцип действия и характеристики теплопотребляющих установок и теплообменных аппаратов	ПК 1.2	2
34,35	Термодинамические основы трансформации теплоты	4		Знать: устройство и принцип действия и характеристики теплопотребляющих установок и теплообменных аппаратов	ПК 1.3	2
36,37	Холодильные установки	4		Знать: устройство и принцип действия и характеристики теплопотребляющих установок и теплообменных аппаратов	ПК 1.1	2

38	Системы сбора и возврата конденсата	2		Знать: устройство и принцип действия и характеристики теплопотребляющих установок и теплообменных аппаратов	ПК1.2	2
39	<b>Практическая работа №6</b> «Изображение цикла Карно в P–V и T–S координатах»	2	2ПР	Уметь: составлять техническую документацию процесса эксплуатации теплотехнического оборудования	ОК 8	
<b><u>Самостоятельная работа</u></b> Опорный конспект: 1. Расчет теплообменных аппаратов. 2. Основы организации эксплуатации и монтажа теплообменных аппаратов. 3. Обеспечение безаварийной работы теплообменных аппаратов. 4. Расчет многокорпусной выпарной установки. 5. Основы организации эксплуатации и монтажа ректификационных установок. 6. Обеспечение безаварийной работы ректификационных установок. 7. Определение площади сушильных цилиндров. 8. Определение эффективности работы холодильных установок.			36СР		ОК 2 ОК 4 ОК 6 ОК 8	
<b>Тема 1.2 Основные направления развития энергосберегающих технологий</b>		<b>6</b>				
40	Использование вторичных энергетических ресурсов (ВЭР)	2		Знать: основные направления выполнения работ по повышению энергоэффективности теплотехнического оборудования	ПК 1.2	3
41,42	Оборудование по использованию ВЭР	4		Знать: основные направления выполнения работ по повышению энергоэффективности теплотехнического оборудования.	ПК 1.2	2



<b>Тема 1.3 Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок</b>		<b>6</b>				
43	Основы организации эксплуатации и монтажа выпарных и сушильных установок	2		Знать: правила технической эксплуатации выпарных и сушильных установок	ПК 1.3	2
44,45	Обеспечение безаварийной работы выпарных и сушильных установок	4		Знать: правила технической эксплуатации выпарных и сушильных установок	ПК 1.3	2
<u><b>Самостоятельная работа</b></u> Опорный конспект: 1. Основы организации эксплуатации и монтажа холодильных установок. 2. Обеспечение безаварийной работы холодильных установок.			9СР		ОК 2 ОК 4 ОК 6 ОК 8	
<b>Максимальная нагрузка:</b>		<b>135ч</b>				
<b>Обязательная аудиторная нагрузка:</b>		<b>90 ч</b>				
<b>Самостоятельная работа:</b>		<b>45ч</b>				

## 2.2 Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ 01

№ занятия	Наименование раздела Наименование тем, входящих в раздел Наименование тем двухчасовых занятий	Количество часов		Требование к результатам освоения дисциплины	Осваиваемые элементы компетенций	Уровень освоения
		всего	вт.ч. по видам занятий (лабораторных, практических, КП)			
1	2	3	4	5	6	7
<b>МДК 01.01 Эксплуатация, расчет и выбор теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения (раздел «Тепловые двигатели»)</b>						
<b>Тема 1.1 Паровые турбины</b>		<b>24</b>	<b>4ПР</b>			
1	Назначение и область применения тепловых двигателей. Виды тепловых двигателей. Схема ПСУ.	2		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования: тепловых двигателей	ОК 1 ПК 1.2	1
2	Циклы простейших ПСУ.	2		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования: тепловых двигателей	ОК 2 ПК 1.1	2
3	Тепловой процесс турбинной ступени	2		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования: тепловых двигателей	ОК 4	2
4	Потери пара в ступенях турбины	2		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования: тепловых двигателей	ОК 3 ПК1.3	2
5	Одноступенчатые и многоступенчатые турбины	2		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования: тепловых двигателей	ОК 2	2
6	Реактивные паровые турбины	2		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования: тепловых двигателей	ОК 5	2
7	Тепловой расчет многоступенчатой турбины	2		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического	ОК 2	2

				оборудования: тепловых двигателей		
8	Регулировка и защита паровых турбин	2		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования: тепловых двигателей	ОК 3	2
9	Конденсационные и масляные устройства паровых турбин	2		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования: тепловых двигателей	ОК 5	2
10	Тепловой расчет конденсатора	2		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования: тепловых двигателей	ОК 2	2
11 12	<b>Практическая работа № 1</b> «Расчет паровых турбин»	4	4ПР	Уметь: выполнять расчет принципиальных тепловых схем ТЭС	ОК 4	
<b>Самостоятельная работа</b> Опорный конспект: Паровые турбины			8СР		ОК 2 ОК 4 ОК 6 ОК 8	
<b>Тема 1.2 Газовые турбины</b>		14	2ПР			
13 14	Общие сведения о ГТУ, схемы простейших ГТУ. Компрессоры. Камеры сгорания.	4		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования: тепловых двигателей	ОК 8	2
15	ГТУ с подводом теплоты при $P = \text{const}$ и $V = \text{const}$ .	2		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования: тепловых двигателей	ОК 2	2
16	Одновальные ГТУ с регенерацией	2		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования: тепловых двигателей	ОК 2	2
17	Замкнутые ГТУ	2		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования: тепловых двигателей	ОК 2	2
18	Регулирование и защита ГТУ	2		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования: тепловых двигателей	ОК 3	2
19	<b>Практическая работа № 2</b> «Расчет ГТУ»	2	2ПР	Уметь: выполнять расчет принципиальных тепловых схем ТЭС	ОК 4	
<b>Самостоятельная работа</b> Опорный конспект: Газовые турбины			8СР		ОК 2 ОК 4 ОК 6 ОК 8	

<b>Тема 1.3 Двигатели внутреннего сгорания</b>		<b>14</b>	<b>2ПР</b>			
20 21	Назначение, применение и простейшие схемы ДВС. Термодинамические циклы ДВС.	4		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования: тепловых двигателей	ОК 2	2
22	Индикаторные и эффективные показатели работы ДВС	2		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования: тепловых двигателей	ОК 2	2
23	Расчет рабочего процесса и определение размеров ДВС	2		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования: тепловых двигателей	ОК 5	2
24	Двухтактный и четырехтактный ДВС	2		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования: тепловых двигателей	ОК 2	2
25	Двигатели со внутренним и внешним смесеобразованием	2		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования: тепловых двигателей	ОК 2	2
26	<b>Практическая работа № 3 «Расчет ДВС»</b>	2	<b>2ПР</b>	Уметь: выполнять расчет принципиальных тепловых схем ТЭС	ОК 4	
<b>Самостоятельная работа</b> Опорный конспект: Расчет ДВС			<b>8СР</b>		ОК 2 ОК 4 ОК 6 ОК 8	
<b>Тема 1.4 Тепловые электрические станции</b>		<b>10</b>	<b>2ПР</b>			2
27	Схема и классификация ТЭС.	2		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования: тепловых двигателей	ОК 2	2
28 29	Паропреобразователи. Схема установки. Испарители. Схема установки.	4		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования: тепловых двигателей	ОК 2	2
30	РОУ. Схема установки	2		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования: тепловых двигателей	ОК 2	
31	<b>Практическая работа № 4 «Расчет ТЭС»</b>	2	<b>2ПР</b>	Уметь: выполнять расчет принципиальных тепловых схем ТЭС	ОК 4	
<b>Самостоятельная работа</b> Опорный конспект: Тепловые схемы ТЭС			<b>10СР</b>		ОК 2 ОК 4 ОК 6 ОК 8	
Максимальная нагрузка: Обязательная аудиторная нагрузка: Самостоятельная работа:		96ч 62 ч 34ч		20		

№ занятия	Наименование раздела Наименование тем, входящих в раздел Наименование тем двухчасовых занятий	Кол-во часов по разделам и темам		Требование к результатам освоения дисциплины (с указанием профессиональных и общих компетенций)	Осваиваемые элементы компетенций	Уровень освоения
		Всего	В т.ч. по видам занятий (лабораторных, практических, курсового проектирования)			
1	2	3	4	5	6	7
	<b>МДК 01.01 Эксплуатация, расчет и выбор теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения</b> <b>(раздел «Технология отрасли»)</b>					
	<b>Тема 1.1 Подготовка древесины для производства целлюлозы</b>	<b>8 Т</b>	<b>41 СР</b>			
1	Введение. Общая технологическая схема производства целлюлозы	2 Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики: основного и вспомогательного оборудования	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4	1
2	Лесной порт. Рейд	2 Т				2
3	РОЦ и склад балансов	2 Т				2
4	ДПЦ – 1,2	2 Т				2
	<u><b>Самостоятельная работа студента № 1</b></u> Опорный конспект – Подготовка древесины для производства целлюлозы		10 СР		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 8	
	<b>Тема 1.2 Варка сульфатной целлюлозы</b>	<b>10 Т</b>				
5	Теория сульфатной варки целлюлозы	2 Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики: основного и вспомогательного оборудования	ОК 2	
6	Техника периодической варки целлюлозы	2 Т				
7	Варочные котлы для периодической варки	2 Т				
8	Техника непрерывной варки целлюлозы	2 Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики: основного и вспомогательного оборудования	ОК 2	2
9	Современные щелочные способы варки	2 Т				
	<u><b>Самостоятельная работа студента № 2</b></u> Опорный конспект – Варка целлюлозы		10 СР		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 8	

	<b>Тема 1.3 Промывка целлюлозы</b>	<b>2 Т</b>				
10	Теория процесса промывки. Оборудование для промывки целлюлозы. Фильтры.	2 Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики: основного и вспомогательного оборудования	ОК 2	2
	<b>Тема 1.4 Выпарка щелоков</b>	<b>8 Т</b>				
11 12	Теория процесса выпаривания. Устройство выпарных аппаратов	4 Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики: основного и вспомогательного оборудования	ОК 2, ОК 8	2
13	Устройство и работа выпарных станций	2 Т				
14	Вспомогательное оборудование выпарных станций	2 Т				
	<u><b>Самостоятельная работа студента № 3</b></u> Опорный конспект – Выпарка щелоков		10 СР		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 8	
	<b>Тема 1.5 Сжигание щелоков</b>	<b>6 Т</b>				
15	Теоретическая сторона процесса сжигания щелоков	2 Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики: основного и вспомогательного оборудования	ОК 2, ОК 4	2
16 17	Современные содорегенерационные котлы	4 Т				2
	<u><b>Самостоятельная работа студента № 4</b></u> Опорный конспект – Сжигание щелоков		11 СР		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 8	
	<b>Тема 1.6 Производство готовой продукции</b>	<b>2 Т</b>				
18	Сортирование, отбелка, сушка и упаковка целлюлозы	2 Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики: основного и вспомогательного оборудования	ОК 4	2
	<b>Максимальная нагрузка:</b> <b>Обязательная аудиторная нагрузка:</b> <b>Самостоятельная работа:</b>	<b>36 ч</b> <b>36 ч</b> <b>41 ч</b>				

## 2.2 Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ 01

№ занятия	Наименование раздела Наименование тем, входящих в раздел Наименование тем двухчасовых занятий	Количество часов		Требование к результатам освоения дисциплины	Осваиваемые элементы компетенций	Уровень освоения
		всего	в т.ч. по видам занятий (лабораторных, практических, КП)			
1	2	3	4	5	6	7
<b>МДК 01.01 Эксплуатация, расчет и выбор теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения (раздел «Котельные установки»)</b>						
<b>Тема1.1Классификация топлива.Характеристики топлива</b>		<b>20</b>	<b>4ПР</b>			
1	Назначение ТЭС. Классификация котельных установок. Основная технологическая схема котельной установки.	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	ОК 1 ОК2	2
2	Виды, классификация, состав топлива	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	ОК 2 ОК2	1
3	Высшая, низшая теплота сгорания топлива. Условное топливо	2Т		Знать: методику теплового и аэродинамического расчета котельного агрегата	ОК1 ПК1.2	2
4	Практическая работа№1 «Расчет характеристик топлива»		2ПР	Уметь: выполнять тепловой и аэродинамический расчеты котельных агрегатов	ПК 1.2 ПК1.3	4
	Самостоятельная работа Опорный конспект: Жидкое топливо. Марка, классификация, характеристики. Происхождение,добыча,переработка, транспортировка топлива		8СР		ОК2 ОК4 ОК6 ОК8.	
<b>Тема1.2 Основы горения органического (химического) топлива</b>						
5	Элементы теории горения	2Т		Знать: методику теплового и аэродинамического расчета	ОК1 ОК2	2

	топлива. Материальный баланс горения			котельного агрегата		
6	Коэффициент избытка воздуха. Теоретический и действительный объемы воздуха и продуктов сгорания	2Т		Знать: методику теплового и аэродинамического расчета котельного агрегата	ОК4	2
7,8	Практическая работа №2 «Расчет объемов воздуха и продуктов сгорания»		2ПР	Уметь: выполнять тепловой и аэродинамический расчеты котельных агрегатов	ОК5 ОК6	4
	Самостоятельная работа Опорный конспект: Общие сведения о горении топлива		4СР		ОК2 ОК4 ОК6 ОК8.	
<b>Тема 1.3 Тепловой баланс котельной установки</b>						
9	Общие понятия о тепловом балансе котла	2Т		Знать: методику теплового и аэродинамического расчета котельного агрегата	ПК1.2	2
10	Характеристики потерь теплоты. Коэффициент полезного действия котла	2Т		Знать: методику теплового расчета котельных агрегатов	ОК1 ОК2	2
11,12	Практическая работа №3 «Расчет энтальпии продуктов сгорания топлива»		2ПР	Уметь: выполнять тепловой и аэродинамический расчеты котельных агрегатов	ОК7	4
1314	Практическая работа №4 «Определение коэффициента полезного действия котла»		4ПР	Уметь: выполнять тепловой и аэродинамический расчеты котельных агрегатов	ОК5	4
	Самостоятельная работа Опорный конспект. Полезно использованное тепло для паровых и водогрейных котлов		4СР		ОК2 ОК4 ОК6 ОК8	
<b>Тема 1.4 Топочные устройства</b>						
1516	Классификация, основные характеристики топок. Слоевые топки. Камерные, вихревые топки. кипящим слоем	4Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ОК8	2
1718	Горелочные устройства. Основы расчета Топочных камер	4Т		Знать: методику теплового и аэродинамического расчета котельного агрегата	ОК4	2
1920	Практическая работа №5 «Расчет топочной камеры»		4ПР	Уметь: выполнять тепловой и аэродинамический расчеты котельных агрегатов	ОК5	4
	Самостоятельная работа Опорный конспект. Топки с наддувом, особенности конструкций и работы		6СР		ОК2 ОК4 ОК6 ОК8	



<b>Тема 1.5 Поверхности нагрева котлов</b>						
21	Процесс парообразования. Экранные поверхности нагрева	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ОК1 ОК2	2
22	Назначение, виды, устройство пароперегревателей	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ОК1 ОК2	2
23	Назначение, виды, устройство экономайзеров,	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ОК9	2
24	Основы расчета площади поверхности нагрева котла	2Т		Знать: методику теплового и аэродинамического расчета котельного агрегата	ОК2	2
25 26 27	Практическая работа №6 «Расчет площади поверхности нагрева котла»		6ПР	Уметь: выполнять тепловой и аэродинамический расчеты котельных агрегатов	ОК1 ОК2	4
	Самостоятельная работа Опорный конспект. Теплопередача в поверхностях нагрева		4СР		ОК2 ОК4 ОК6 ОК8	
<b>Тема 1.6 Рабочие процессы в паровых котлах</b>						
28	Назначение и устройство барабана котла	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ОК1 ПК1.3	2
29	Естественная и вынужденная циркуляция	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ПК1.3	2
	Самостоятельная работа Опорный конспект. Влияние наружных и внутренних отложений на экономичность и надежность работы котла		4СР		ОК2 ОК4 ОК6 ОК8	
<b>Тема1.7 Золоулавливание и шлакозолоудаление</b>						
30	Назначение, классификация систем золоулавливания	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ОК9 ПК1.1	2
31 32	Виды и устройство систем золоулавливания систем шлакозолоудаления	4Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ОК9	2
	Самостоятельная работа Опорный конспект. Отложение золы на поверхностях нагрева		4СР		ОК2 ОК4 ОК6 ОК8	
<b>Тема1.8 Топливное хозяйство котельных</b>						
33	Технологическая схема топливоподачи при твердом топливе, приемные	2Т		Знать: методику разработки и расчета принципиальных схем котельных	ПК1.3	2

	устройства, топливные склады и их механизация					
34 35	Оборудование систем пылеприготовления. Схемы систем пылеприготовления	4Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ОК1	2
36	Приемные устройства для мазута, Технологическая схема подготовки мазута к сжиганию	2Т		Знать: методику разработки и расчета принципиальных схем котельных	ПК1.3	2
	Самостоятельная работа Опорный конспект. Газовые сети, газоснабжение предприятий Парогазовые установки тепловых электрических станций. Мазутное хозяйство мазутных электрических станций. Технологическая схема газового хозяйства		24СР		ОК2 ОК4 ОК6 ОК8	
<b>Тема 1.9 Питательные устройства, трубопроводы и арматура котельных установок</b>						
37 38	Питательные устройства КУ. Арматура котельных установок. Гарнитура КУ. РОУ. Трубопроводы. Компенсаторы. Дренаж	4Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ОК1 ОК2	2
<b>Тема 1.10 Газовоздушный тракт котельных установок</b>						
39 40	Естественная и принудительная тяга. Работа котла под наддувом. Аэродинамическое сопротивление. Самотяга	4Т		Знать: методику теплового и аэродинамического расчета котельного агрегата	ПК1.3	2
41	Основы аэродинамического расчета котла. Выбор дымососов и вентиляторов	2Т		Знать: методику теплового и аэродинамического расчета котельного агрегата	ОК1 ОК4	2
42 43 44	Практическая работа №7 « Упрощенный аэродинамический расчет котла»		6ПР	Уметь: выполнять тепловой и аэродинамический расчеты котельных агрегатов	ОК5 ОК6	4
	Самостоятельная работа Опорный конспект. Дымовая труба. Расчет высоты		6СР		ОК2 ОК4 ОК6 ОК8	
<b>Тема 1.11 Строительные конструкции и основные материалы в котлостроении</b>						
45 46	Основы расчета котлов на прочность, металлы и сплавы в котлостроении	4Т		Знать: методику теплового и аэродинамического расчета котельного агрегата	ОК7 ОК3	2
47	Виды обмуровки и обмуровочные	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики	ОК4	2

	материалы. Теплоизоляционные материалы и изделия			основного и вспомогательного оборудования		
<b>Тема 1.12 Паровые котлы</b>						
48	Классификация, маркировка, типоразмеры котлов. Паровые котлы малой мощности	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ОК1	2
49 50	Паровые котлы серии ДКВР	4Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ОК9	2
51	Паровые котлы серии ДЕ, КЕ	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ПК1.1	2
52	Паровые котлы серии Т,К,Б-75-4	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ОК1	2
53	Паровые котлы серии ГМ,ТП	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ПК 1.1	2
54	Прямоточные котлоагрегаты	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ПК 1.1	2
	Самостоятельная работа Опорный конспект. Новые перспективные направления развития котельной техники малой и средней мощности		5СР		ОК2 ОК4 ОК6 ОК8	
<b>Тема 1.13 Водогрейные и пароводогрейные котлы</b>						
55	Водогрейные котлы серии ПТВ	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ПК 1.2	2
56	Котлы КВГМ, КВТС	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ОК1	2
57	Принципиальные схемы водогрейных котлов. Пароводогрейные котлы серии ПТВМ	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ПК1.3	2
<b>Тема 1.14 Технологические котлы.</b>						
58	Технологические схемы сжигания щелока	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ПК1.3	2
59 60	Отдельные элементы СРК и их назначение	4Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ПК1.3	2
61	СРК с плитками Бейли	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ПК1.3	2
62	СРК фирмы Тампелла	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ПК1.2	2
63	СРК большой производительности	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики	ПК 1.2	2

				основного и вспомогательного оборудования		
64	Отечественные СРК	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ПК1.2	2
65 66	Определение основных показателей, характеризующих работу СРК	4Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ПК1.2	2
67	Определение коэффициента избытка воздуха	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ПК1.2	2
68	Тепловой баланс СРК	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ПК1.2	2
69	Режим нагрузок СРК	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ПК1.1	2
70	Режим подачи щелока и воздуха	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ПК1.1	2
71	Оптимальный коэффициент избытка воздуха	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ОК1	2
72	Котлы БКЗ-320-140, БКЗ-75-39	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ОК1	2
	Самостоятельная работа Опорный конспект. Котлы-утилизаторы. Основы эксплуатации котлов СРК. Паровые и газовые турбины		20СР		ОК2 ОК4 ОК6 ОК8	
<b>Тема 1.15 Тепловая схема котельной с паровыми котлами</b>						
73	Тепловая схема котельной с паровыми котлами	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ОК1 ОК2	2
74	Упрощенный расчет котельной с паровыми котлами	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования		2
<b>Тема 1.16 Тепловая схема котельной с водогрейными котлами</b>						
75	Тепловая схема котельной с водогрейными котлами	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ОК1	2
76	Упрощенный расчет котельной с водогрейными котлами	2Т		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ОК2	2
<b>Тема 1.17 Защита окружающей среды при работе котельных установок</b>						
77	Выбросы ТЭС. Влияние выбросов на окружающую среду					
78	Курсовой проект	40	КП			

97						
	<b>Максимальная нагрузка: 283</b> <b>Обязательная аудиторная</b> <b>нагрузка: 194</b> <b>Самостоятельная работа: 89</b>					

№ занятия	Наименование раздела Наименование тем, входящих в раздел Наименование тем двухчасовых занятий	Количество часов		Требование к результатам освоения дисциплины	Осваиваемые элементы компетенций	Уровень освоения
		всего	занятий (лабораторных, практических,			
1	2	3	4	5	6	7
<b>МДК 01.01 Эксплуатация, расчет и выбор теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения (раздел «Расчет и выбор теплоэнергетических установок»)</b>						
<b>Тема 1.1 Расчет тепловых нагрузок</b>		<b>6</b>	<b>6ПР</b>			
1	Расчет тепловых нагрузок котельных	2		Знать: основы расчета тепловых нагрузок котельных	ОК 6	
2	<i>Практическая работа № 1</i> «Расчет тепловых нагрузок котельных, оборудованными водогрейными котлами»	2	2ПР	Уметь: выполнять тепловой и аэродинамический расчет котельных агрегатов	ОК 4 ПК 1.2	
3 4	<i>Практическая работа № 2</i> «Определение расчетных тепловых нагрузок котельной и расходов теплоносителей»	4	4ПР	Уметь: выполнять тепловой и аэродинамический расчет котельных агрегатов	ОК 4 ПК 1.3	
<b>Тема 1.2 Разработка и расчет тепловых схем котельных</b>		<b>6</b>				
5	<i>Практическая работа № 3</i> «Расчет тепловой схемы котельной»	2	2ПР	Уметь: выполнять расчет принципиальных тепловых схем тепловых электростанций (ТЭС)	ОК 4 ПК 1.1	
6 7	<i>Практическая работа № 4</i> «Разработка и расчет тепловой схемы котельной с паровыми котлами»	4	4ПР	Уметь: выполнять расчет принципиальных тепловых схем тепловых электростанций (ТЭС)	ОК 4	
<u><b>Самостоятельная работа</b></u> Опорный конспект: Разработка и расчет тепловой схемы котельной с водогрейными котлами			6СР		ОК 2 ОК 4 ОК5 ОК 7	
<b>Тема 1.3 Выбор котлоагрегатов</b>		<b>6</b>	<b>6ПР</b>			
8,9	<i>Практическая работа № 5</i> «Выбор котлов по справочной литературе»	4	4ПР	Уметь: выполнять выбор по данным расчета тепловых схем основного и вспомогательного оборудования	ОК 4	
<b>Тема 1.4 Выбор оборудования газовоздушного тракта</b>		<b>8</b>	<b>8ПР</b>			
10, 11	<i>Практическая работа № 6</i> «Аэродинамический расчет газовоздушного тракта. Выбор оборудования»	4	4ПР	Уметь: выполнять выбор по данным расчета тепловых схем основного и вспомогательного оборудования	ОК 4	

12 13	<b>Практическая работа № 7</b> «Расчет и выбор оборудования газозвоздушного тракта»	4	4ПР	Уметь: выполнять выбор по данным расчета тепловых схем основного и вспомогательного оборудования	ОК 4	
<b>Тема 1.5 Расчет и выбор теплоподготовительного оборудования и трубопроводов котельных</b>		<b>12</b>	<b>12ПР</b>			
14 15	<b>Практическая работа № 8</b> «Расчет и выбор вспомогательного оборудования котельной»	4	4ПР	Уметь: выполнять выбор по данным расчета тепловых схем основного и вспомогательного оборудования	ОК 4	
16	<b>Практическая работа № 9</b> «Расчет и выбор основных трубопроводов»	2	2ПР	Уметь: выполнять выбор по данным расчета тепловых схем основного и вспомогательного оборудования	ОК 4	
17- 19	<b>Практическая работа № 10</b> «Расчет и выбор вспомогательного оборудования котельных»	6	6ПР	Уметь: выполнять расчет принципиальных тепловых схем тепловых электростанций (ТЭС)	ОК 4	
<b>Самостоятельная работа</b> Опорный конспект: Расчет горизонтального секционного кожухотрубного водоводяного подогревателя			6СР		ОК 2 ОК 4 ОК5 ОК 7	
<b>Тема 1.6 Расчет и выбор водоподготовительных установок</b>		<b>4</b>	<b>4ПР</b>			
20	<b>Практическая работа № 11</b> «Расчет и выбор оборудования водоподготовительной установки»	2	2ПР	Уметь: выполнять выбор по данным расчета тепловых схем основного и вспомогательного оборудования	ОК 4	
21	<b>Практическая работа № 12</b> «Расчет водоподготовительной установки»	2	2ПР	Уметь: выполнять выбор по данным расчета тепловых схем основного и вспомогательного оборудования	ОК 4	
<b>Тема 1.7 Расчет систем топливоснабжения, золошлакоудаления и золоулавливания</b>		<b>8</b>	<b>8ПР</b>			
22 23	<b>Практическая работа № 13</b> «Расчет и выбор оборудования систем топливоснабжения котельных»	4	4ПР	Уметь: выполнять выбор по данным расчета тепловых схем основного и вспомогательного оборудования	ОК 4	
24 25	<b>Практическая работа № 14</b> «Определение номинальной паропроизводительности котельной, выбор числа и паропроизводительности котельных агрегатов»	4	4ПР	Уметь: выполнять расчет принципиальных тепловых схем тепловых электростанций (ТЭС)	ОК 4	
<b>Самостоятельная работа</b> Опорный конспект: Расчет и выбор оборудования золошлакоудаления и золоуловителей			6СР		ОК 2 ОК 4 ОК5 ОК 7	
<b>Тема 1.8 Защита окружающей среды</b>		<b>8</b>	<b>8ПР</b>			
26 27	<b>Практическая работа № 15</b> «Расчет установок по улавливанию вредных веществ»	4	4ПР	Уметь: выполнять выбор по данным расчета тепловых схем основного и вспомогательного оборудования	ОК 4	
28 29	<b>Практическая работа № 16</b> «Расчет высоты дымовой трубы и установок по очистке сточных вод»	4	4ПР	Уметь: выполнять выбор по данным расчета тепловых схем основного и вспомогательного оборудования	ОК 4	

<b>Тема 1.9 Строительные конструкции и компоновка оборудования котельных</b>		<b>4</b>	<b>4ПР</b>			
30-31	<b>Практическая работа № 17</b> «Разработка архитектурно-строительной части и компоновка оборудования котельной»	4	4ПР	Уметь: выполнять выбор по данным расчета тепловых схем основного и вспомогательного оборудования	ОК 4	
<b>Самостоятельная работа</b> Опорный конспект: Правила компоновки оборудования котельной			5СР		ОК 2 ОК 4 ОК5 ОК 7	
<b>Тема 1.10 Расчет и выбор оборудования тепловых пунктов</b>		<b>10</b>	<b>10ПР</b>			
32-36	<b>Практическая работа № 18</b> «Расчет и выбор оборудования тепловых пунктов»	10	10ПР	Уметь: выполнять выбор по данным расчета тепловых схем основного и вспомогательного оборудования	ОК 4	
<b>Самостоятельная работа</b> Опорный конспект: Расчет оборудования теплового пункта			5СР		ОК 2 ОК 4 ОК5 ОК 7	
<b>Тема 1.11 Расчет теплопотребляющих установок коммунально-бытового назначения</b>		<b>6</b>	<b>6ПР</b>			
37	<b>Практическая работа № 19</b> «Тепловой, гидравлический и аэродинамический расчеты установок. Выбор оборудования установок»	2	2ПР	Уметь: выполнять выбор по данным расчета тепловых схем основного и вспомогательного оборудования	ОК 4	
38-39	<b>Практическая работа № 20</b> «Расчет и выбор оборудования систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения»	4	4ПР	Уметь: выполнять выбор по данным расчета тепловых схем основного и вспомогательного оборудования	ОК 4	
<b>Самостоятельная работа</b> Опорный конспект: Основы аэродинамического расчета установок коммунально-бытового назначения			5СР		ОК 2 ОК 4 ОК5 ОК 7	
<b>Тема 1.12 Расчет технологических теплопотребляющих установок</b>		<b>8</b>	<b>6ПР</b>			
40	<b>Практическая работа № 21</b> «Расчет теплопотребляющих установок»	2	2ПР	Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования	ОК 4	
41-42	<b>Практическая работа № 22</b> «Расчет и выбор оборудования теплопотребляющих установок технологического назначения»	4	4ПР	Уметь: выполнять выбор по данным расчета тепловых схем основного и вспомогательного оборудования	ОК 4	
<b>Самостоятельная работа</b> Опорный конспект: Расчет котла-утилизатора			6СР		ОК 2 ОК 4 ОК5 ОК 7	
<b>Тема 1.13 Компоновка оборудования теплопотребляющих установок и тепловых сетей</b>		<b>4</b>	<b>4ПР</b>			
43	<b>Практическая работа № 23</b> «Расчет и выбор	4	4ПР	Уметь: выполнять выбор по данным расчета тепловых	ОК 4	



44	оборудования систем отопления и вентиляции горячего водоснабжения»»			схем основного и вспомогательного оборудования		
<u><b>Самостоятельная работа</b></u> Опорный конспект: Разработка генерального плана предприятия		5СР			ОК 2 ОК 4 ОК5 ОК 7	
<b>Максимальная нагрузка:</b>		<b>132 ч</b>				
<b>Обязательная аудиторная нагрузка:</b>		<b>88 ч</b>				
<b>Самостоятельная работа:</b>		<b>44ч</b>				

## 2.2 Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ 01

№ занятия	Наименование раздела Наименование тем, входящих в раздел Наименование тем двухчасовых занятий	Количество часов		Требование к результатам освоения дисциплины	Осваиваемые элементы компетенций	Уровень освоения
		всего	занятий (лабораторных, практических,			
1	2	3	4	5	6	7
<b>МДК 01.01 Эксплуатация, расчет и выбор теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения</b> (раздел «Эксплуатация теплотехнического оборудования »)						
<b>Тема 1.1 Организация энергетического хозяйства и техническая документация</b>		<b>4</b>				
1	Функции Госгортехнадзора и Госэнергонадзора России	2		Знать: правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением	ОК 1 ОК 2	2
2	Организация обслуживания теплотехнического оборудования. Техническая документация.	2		Знать: правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением	ОК 1 ОК 2 ОК 3, ОК 9	2
<b><u>Самостоятельная работа</u></b> Опорный конспект: Техническая документация, определяющая порядок приема и сдачи смены дежурным персоналом			4 СР		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 8	
<b>Тема 1.2 Эксплуатация топливного хозяйства котельных</b>		<b>12</b>	4 ПР			
3	Хранение твердого топлива; топливоподача при сжигании твердого топлива и жидкого топлива	2		Знать: правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением	ОК 1 ОК 2 ОК 3, ОК 9	1
4	Газоснабжение промышленных и отопительных котельных	2		Знать: правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением	ОК 1 ОК 2 ОК 3, ОК 9, ПК 1.2	2
5	Эксплуатация пылеприготовительных установок	2		Знать: правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и	ОК 4 ПК 1.2	2

				горячей воды, сосудов, работающих под давлением		
6	Эксплуатация установок с шаровыми барабанными мельницами, молотковыми мельницами, мельницами-вентиляторами	2		Знать: правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением	ПК 1.1	2
7,8	<b>Практическая работа № 1</b> «Требования к эксплуатации топливных хозяйств»	4	4ПР	Уметь: выполнять безопасный пуск, останов и обслуживание во время работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	ОК 4	
<b>Тема 1.3 Эксплуатация топочных устройств</b>		<b>12</b>				
9	Эксплуатация топок при слоевом сжигании топлива. Пуск, останов и обслуживание топок при сжигании твердого топлива в пылевидной форме	2		Знать: правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением	ОК 1 - 4	1
10, 11	Эксплуатация газовых, мазутных и газомазутных топок	4		Знать: правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением	ОК 1 - 4	2
12	Неполадки в работе топочных устройств, меры их предупреждения	2		Знать: правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением	ПК 1.3	2
13, 14	<b>Практическая работа № 2</b> «Правила технической эксплуатации топочных устройств»	4	4ПР	Уметь: выполнять безопасный пуск, останов и обслуживание во время работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	ОК1-3, ОК 8	
<b>Самостоятельная работ</b> Опорный конспект : Причины возникновения неполадок и аварийных ситуаций при эксплуатации газовых горелок, ГРП, ГРУ, газопроводов котельной			4СР		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 8	
<b>Тема 1.4 Эксплуатация паровых и водогрейных котлов</b>		<b>16</b>	4ПР			
15	Требования, предъявляемые правилами Госгортехнадзора к паровым и водогрейным котлам	2		Знать: правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением	ПК 1.3	1
16	Подготовка котельного агрегата и вспомогательного оборудования к пуску котла	2		Знать: правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением	ПК 1.1	2
17, 18	Эксплуатация топочных устройств и водогрейных котлов	4		Знать: правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением	ПК 1.2	2
19	Экономичная эксплуатация котельных установок	2		Знать: правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением	ПК 1.2	2

20	Неполадки в работе котельных агрегатов, меры по предупреждению и ликвидации аварий	2		Знать: правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением	ПК 1.3	2
21, 22	<b>Практическая работа № 3</b> «Порядок пуска, останова и эксплуатации котельных агрегатов»	4	4ПР	Уметь: выполнять безопасный пуск, останов и обслуживание во время работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	ОК 1-3, ОК 8	
<b><u>Самостоятельная работ</u></b> Опорный конспект : Приборы безопасности и арматура Очистка поверхностей нагрева от золы Пуск парового котла из холодного состояния Аварийный останов котла Консервация и защита котельного агрегата от стояночной коррозии			26СР		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 8	
<b>Тема 1.5 Эксплуатация центробежных машин</b>		<b>6</b>	4ПР			
23	Эксплуатация тягодутьевых машин газозвоздушного тракта котельных установок	2		Знать: правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением	ОК1-2, ОК 5-6	1
24, 25	<b>Практическая работа № 4</b> «Правила эксплуатации тягодутьевых машин газозвоздушного тракта котельных установок»	4	4ПР	Уметь: выполнять безопасный пуск, останов и обслуживание во время работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	ОК 1-3, ОК 8	
<b><u>Самостоятельная работ</u></b> Опорный конспект : Эксплуатация центробежных насосов и компрессорных установок			6СР		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 8	
<b>Тема 1.6 Эксплуатация тепловых сетей и теплотехнического оборудования тепловых сетей промышленных предприятий</b>		<b>10</b>	4ПР			
26	Основные требования к эксплуатации тепловых сетей и теплотехнического оборудования теплосетей	2		Знать: правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением	ОК 1-2, ОК 5-6	1
27. 28	Правила эксплуатации тепловых сетей и теплотехнического оборудования теплосетей	4		Знать: правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением	ОК 1-2, ОК5-6	2
29, 30	<b>Практическая работа № 5</b> «Эксплуатация тепловых сетей и теплотехнического оборудования теплосетей промышленных предприятий»	4	4ПР	Уметь: выполнять безопасный пуск, останов и обслуживание во время работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	ОК 1-3, ОК 7-8	
<b><u>Самостоятельная работ</u></b> Опорный конспект :			6СР		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 8	

Эксплуатация теплопотребляющего оборудования (основные требования к эксплуатации и обслуживанию)						
<b>Тема 1.7 Пусковая наладка котлов. Испытания котлов и вспомогательного оборудования</b>		<b>40</b>	28ПР			
31, 32	Виды и задачи наладочных работ. Организация пусковых работ. Пусковая наладка котельных установок.	4		Знать: правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением	ОК4	2
33, 34	<b>Практическая работа № 6</b> «Организация пусковых работ. Пусковая наладка котельных установок»	4	4ПР	Уметь: выполнять безопасный пуск, останов и обслуживание во время работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	ОК6	
35	Режимная наладка котлоагрегатов	2		Знать: правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением	ОК4	2
36, 37	<b>Практическая работа № 7</b> «Режимная наладка котельных установок»	4	4ПР	Уметь: выполнять безопасный пуск, останов и обслуживание во время работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	ОК6	
38	Характеристика различных видов испытаний котельных установок	2		Знать: правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением	ОК4	2
39, 40	<b>Практическая работа № 8</b> «Виды испытаний котельной установки. Подготовительные работы к испытаниям КА»	4	4ПР	Уметь: выполнять безопасный пуск, останов и обслуживание во время работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	ОК6	
41, 42	<b>Практическая работа № 9</b> «Определение оптимального коэффициента избытка воздуха»	4	4ПР	Уметь: выполнять безопасный пуск, останов и обслуживание во время работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	ОК6	
43, 44	<b>Практическая работа № 10</b> «Методика обработки результатов испытаний»	4	4ПР	Уметь: выполнять безопасный пуск, останов и обслуживание во время работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	ОК 1,3,7,8	
45	Испытания тягодутьевых машин газозвоздушного тракта котельного агрегата	2		Знать: правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением	ПК 1.1	2
46, 47	<b>Практическая работа № 11</b> «Испытания вспомогательного оборудования котельного цеха»	4	4ПР	Уметь: выполнять безопасный пуск, останов и обслуживание во время работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	ОК 1,3,7,8	
48	Пусковая и режимная наладка теплоиспользующих установок	2		Знать: правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением	ПК1.1	2

49, 50	<b>Практическая работа № 12</b> «Составление теплового баланса»	4	4ПР	Уметь: выполнять безопасный пуск, останов и обслуживание во время работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	ОК 1,3,7,8	
<u>Самостоятельная работ</u> Опорный конспект : Эксплуатация теплопотребляющего оборудования (основные требования к эксплуатации и обслуживанию) Способы сушки обмуровки котлоагрегата. Щелочение котла. Испытания и наладка вспомогательного оборудования котельных установок			16СР		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 8	
<b>Тема 1.8 Пусковая наладка и испытания тепловых сетей и теплотехнического оборудования</b>		<b>22</b>	18ПР			
51, 52	Правила испытания и наладки тепловых сетей. Пусковая наладка тепловых сетей предприятия	4		Знать: правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением	ПК 1.2, ОК 7-9	2
53, 54	<b>Практическая работа № 13</b> «Пусковая наладка тепловых сетей предприятия»	4	4ПР	Уметь: выполнять безопасный пуск, останов и обслуживание во время работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	ОК 1,3,7,8	
55, 56	<b>Практическая работа № 14</b> «Требования правил эксплуатации паропроводов»	4	4ПР	Уметь: выполнять безопасный пуск, останов и обслуживание во время работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	ОК 1,3,7,8	
57, 58	<b>Практическая работа № 15</b> «Цели и методы проведения испытаний трубопроводов и тепловых сетей»	4	4ПР	Уметь: выполнять безопасный пуск, останов и обслуживание во время работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	ОК 1,3,7,8	
59, 60, 61	<b>Практическая работа № 16</b> «Решение упражнений и задач по эксплуатации теплотехнического оборудования»	6	6ПР	Уметь: выполнять безопасный пуск, останов и обслуживание во время работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	ОК 1,3,7,8	
<u>Самостоятельная работ</u> Опорный конспект : Специальные средства измерения Отбор и разделка проб топлива и очаговых остатков			6СР		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 8	

## 2.2 Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ 01

№ занятия	Наименование раздела Наименование тем, входящих в раздел Наименование тем двухчасовых занятий	Количество часов		Требование к результатам освоения дисциплины	Осваиваемые элементы компетенции	Уровень освоения
		всего	в т.ч. по видам занятий (лабораторных, практических, КП)			
1	2	3	4	5	6	7
<b>МДК 01.01 Эксплуатация, расчет и выбор теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения (раздел «Энергосбережение»)</b>						
<b>Тема 1 Развитие энергосберегающих технологий</b>		<b>14</b>	<b>2ПР</b>			
1	Виды первичных энергоресурсов. Понятие условного топлива, первичного условного топлива, нефтяного эквивалента. Связь между производством и потреблением энергоресурсов и состоянием окружающей среды	2		Знать: основные понятия теплоты сгорания топлива, условного топлива, нефтяного эквивалента, первичного условного топлива; перерасчет различных видов энергоресурсов в первичное условное топливо. Показатели качества жизни человека на Земле, основные источники загрязнения, подходы к решению проблемы загрязнения.	ОК2, ПК 1.2	1
2	Актуальность и потенциал энергосбережения в стране	2		Знать: понятие энергосбережения, основные причины возникновения энергосбережения, актуальность вопросов энергосбережения (по климатическим условиям, по сравнению с другими странами, по месторождению топлива, старение и уменьшение эффективности энергетического оборудования).	ОК2, ПК 1.2	2
3	Проблема повышения энергоэффективности использования топливно-энергетических ресурсов в стране и основные направления ее решения	2		Знать: системный подход решения, законодательные документы, научная и правовая база энергосбережения, «Энергетическая стратегия России», функции Минтопэнерго, федеральная целевая программа «Энергосбережение России».	ОК2	2
4	Федеральный закон «Об энергосбережении»	2		Знать: основные положения федерального закона «об энергосбережении»; объект гос регулирования в области	ОК 2	2

				энергосбережения; основные принципы энергосберегающей политики государства; стандартизация, сертификация и метрология в области энергосбережения; основные принципы управления; проведение энергетических обследований организаций; учет энергетических ресурсов.		
5	<b>Практическая работа № 1.</b> Решение задач на тему: «Понятие условного топлива, первичного условного топлива»	2	2ПР	Уметь: определять потребности предприятия в первичном топливе; определять годовое потребление предприятием энергии в условном топливе; определять, подлежит ли предприятие обязательным энергетическим обследованиям.	ОК 6	
6	Управление энергосбережением в России, ее структура	2		Знать: права органов государственного энергетического надзора; органы и организации, осуществляющие федеральный уровень управления энергосбережением; Структуру управления энергосбережением	ОК 2	2
7,8	Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения	4		Знать: критерии энергетической эффективности; показатель энергоэффективности; цель показателей эффективности использования энергии; основные типы используемых критериев и показателей.	ОК 2	2
<b><u>Самостоятельная работа</u></b> Опорный конспект: Энергосбережение и выбросы загрязняющих веществ Динамика топливно-энергетического баланса в мире, в России Эффективность использования энергоресурсов в мире и в России Нормативно-правовые документы в области энергосбережения			12СР		ОК 2 ОК 4 ОК 6 ОК 8	
<b>Тема 2 Повышение энергоэффективности при производстве, транспорте и распределении тепловой энергии</b>		<b>30</b>	<b>8ПР</b>			
9	Энергосбережение в системе транспортировки тепловой энергии	2		Знать: методы энергосбережения при подземной и воздушной прокладке теплопроводов (хладонов); энергосбережение за счет уменьшения мощности, затрачиваемой на прокачку теплоносителя; выбор толщины изоляционного слоя.	ОК 4	2
10, 11	Способы энергосбережения в выпарных аппаратах поверхностного типа	4		Знать: способы экономии энергии в выпарных установках; использование теплоты вторичных энергоресурсов; применение многокорпусных выпарных установок; внешнее энергоиспользование для однокорпусных выпарных установок	ОК 2	2



12	Способы энергосбережения в ректификационных установках	2		Знать: проблемы использования низкопотенциальной теплоты; использование нагретой воды после ректификационной установки.	ОК 2	2
13	Тепловая экономичность сушильных установок и приемы их повышения	2		Знать: специфические способы повышения тепловой экономичности; утилизация теплоты газов и высушенного материала; классификация энергосберегающих мероприятий в сушильных установках; группы энергосберегающих мероприятий.	ОК 2	2
14, 15	Использование теплообменных аппаратов для утилизации тепла вторичных энергоресурсов (ВЭР)	4		Знать: группы вторичных энергоресурсов; регенеративное использование теплоты в сушильной установке; использование ВЭР для нагрева; утилизация тепла ВЭР; использование теплоты уходящих газов	ОК 2	2
16	<b>Практическая работа № 2.</b> Решение задач на тему: «Оценка потенциалов энергосбережения в котельных»	2	2пр	Уметь: определять потери условного топлива без использовании тепловой энергии продувочной воды в котельной; производить оценку экономии топлива за счет внедрения энергосберегающих мероприятий.	ОК 4	
17, 18	Тепловые насосы, их назначение и основные типы	4		Знать: типы тепловых насосов; принцип действия; основные характеристики; применение тепловых насосов для энергосбережения; схемы использования тепловых насосов.	ОК 2	2
19	Способы утилизации теплоты в системах вентиляции и кондиционирования	2		Знать: утилизацию теплоты в системах вентиляции и кондиционирования различными способами: рециркуляции части вытяжного воздуха, применение рекуперативных и регенеративных теплообменников-регенераторов, применение двух рекуперативных теплообменников, применение теплопередающих труб.	ОК 2	2
20	<b>Практическая работа № 3.</b> Решение задач на тему: «Энергосбережение в системах распределения пара и горячей воды»	2	2пр	Уметь: оценивать нерациональные затраты энергии при наличии утечек и неизолированных участков трубопровода.	ОК 4	
21	Централизованное теплоснабжение и теплофикация	2		Знать: организационные потери; перестройку организационной структуры теплоснабжающего хозяйства; достоинства реструктуризации; нормативно-технические проблемы; топливные проблемы.	ОК 2	2
22	<b>Практическая работа № 4.</b> Решение задач на тему: «Методы оценки потерь энергии и энергоносителей при проведении энергоаудита»	2	2пр	Уметь: определять расходы теплоты на отопление, на горячее водоснабжение, на нагрев инфильтрующего наружного воздуха.	ОК 4	

23,24	Актуальность и потенциал энергосбережения в жилищно-коммунальном хозяйстве (ЖКХ)	4		Знать: состав жилищного фонда России; причины значительных теплопотерь зданий; основные направления совершенствования и развития систем теплоснабжения; прогнозы развития производства тепловой энергии; потенциал энергосбережения; практические результаты энергосбережения.	ОК 2	2
25	<b>Практическая работа № 5.</b> Решение задач на тему: «Оценка экономии тепловой энергии в паропроводах и тепловых сетях»	2		Уметь: определять потери теплоносителя через неплотности; оценивать экономию тепловой энергии при использовании изоляции в тепловых сетях и паропроводах	ОК 4	
26,27	Типовые энергосберегающие мероприятия в ЖКХ	4		Знать: систему технических мер энергосбережения в ЖКХ	ОК 2	2
<b><u>Самостоятельная работа</u></b> Опорный конспект: Законодательная база проведения энергетических обследований и энергоаудита Цель и задачи проведения энергетических обследований Организация проведения энергоаудита Виды энергоаудита			20СР		ОК 2 ОК 4 ОК 6 ОК 8	
<b>Максимальная нагрузка:</b> <b>Обязательная аудиторная нагрузка:</b> <b>Самостоятельная работа:</b>		<b>98 ч</b> <b>58 ч</b> <b>44ч</b>				

## 2.2 Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ 01

№ занятия	Наименование раздела Наименование тем, входящих в раздел Наименование тем двухчасовых занятий	Количество часов		Требование к результатам освоения дисциплины	Осваиваемые элементы компетенции	Уровень освоения
		всего	в т.ч. по видам занятий (лабораторных, практических, КП)			
1	2	3	4	5	6	7
<b>МДК 01.02 Топливоснабжение</b>						
<b>Раздел 1 Горючие газы, их свойства, методы получения и хранения</b>		<b>12</b>	<b>2ПР</b>			
<b>Тема 1.1 Физико-химические свойства горючих газов</b>		<b>6</b>	<b>2ПР</b>			
1	Виды горючих газов, их состав	2		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования и систем топливоснабжения ОК 5, ОК1	ОК 5 ОК 1	1
2	Свойства горючих газов. Теплота сгорания	2		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования и систем топливоснабжения ОК 8, ОК3	ОК 3 ОК 8	2
3	<b>Практическая работа № 1</b> «Расчет характеристик топлива»	2	2ПР	Иметь практический опыт: контроля и управления режимами работы теплотехнического оборудования и систем топливоснабжения ОК 4	ОК4	
<b>Самостоятельная работа</b> Опорный конспект: Физико-химические свойства газов.			4СР		ОК 2 ОК 4 ОК 6 ОК 8	
<b>Тема 1.2 Добыча, транспортировка и хранилище газов</b>		<b>8</b>				
4	Виды месторождений и добыча газа	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК 2	2

5	Газы конденсатных месторождений	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК 2	2
6	Обработка природного газа	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК 2 ОК 6	2
7	Магистральный газопровод и хранилища газов	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК 2	2
<b>Раздел 2 Распределительные системы газоснабжения</b>		<b>38</b>				
<b>Тема 2.1 Классификация и способы прокладки газопроводов</b>		<b>6</b>				
8	Системы газоснабжения городов.	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК 2	2
9	Классификации и способы прокладки газопроводов	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК 2 ПК 1.6	2
10	Классификация промышленных систем газоснабжения	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК 2	2
<b><u>Самостоятельная работа</u></b> Опорный конспект: Классификация городских и промышленных систем газоснабжения.			4СР		ОК 2 ОК 4 ОК 6 ОК 8	
<b>Тема 2.2 Сооружения и устройства на газопроводах</b>		<b>6</b>				
11	Промышленные системы газоснабжения	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК 2	2
12	Назначение сооружений и устройств на газопроводах	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК 2	2
13	Устройства и правила эксплуатации оборудования	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК 2 ПК 1.2	2
<b><u>Самостоятельная работа</u></b> Опорный конспект: Сооружения и устройства на газопроводах.			6СР		ОК 2 ОК 4 ОК 6 ОК 8	
<b>Тема 2.3 Запорные устройства на газопроводах</b>		<b>2</b>				
14	Назначение, виды и область применения ЛЗА. Устройство и правила эксплуатации ЛЗА	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК 2 ОК 7 ПК 1.7	2
<b><u>Самостоятельная работа</u></b> Опорный конспект: Линейно-запорная арматура газопроводов			4СР		ОК 2 ОК 4 ОК 6 ОК 8	
<b>Тема 2.4 Защита газопроводов от коррозии</b>		<b>4</b>				

15	Виды коррозии и физико-химическая сущность процесса	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК 2	2
16	Пассивная и активные способы защиты от коррозии	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК 2	2
<b><u>Самостоятельная работа</u></b> Опорный конспект: Защита газопроводов от коррозии.			6СР		ОК 2 ОК 4 ОК 6 ОК 8	
<b>Тема 2.5 Газорегуляторные пункты и газорегуляторные установки</b>		<b>6</b>				
17	Назначение и основное оборудование ГРП и ГРУ	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК 2	2
18	Размещение, схемы ГРП и ГРУ	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК 2 ПК 1.6	2
19	Требования СНиП и ТБ при работе ГРП и ГРУ	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК 2 ПК 1.3	2
<b><u>Самостоятельная работа</u></b> Опорный конспект: Схемы ГРП и ГРУ.			4СР		ОК 2 ОК 4 ОК 6 ОК 8	
<b>Тема 2.6 Монтаж и эксплуатация систем газоснабжения</b>		<b>6</b>				
20	Способы соединения труб, основы монтажа	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК 2	2
21	Испытания и приемка в эксплуатацию	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК 2	2
22	Обслуживание и ремонт газопроводов	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК 2 ПК 1.7	2
<b><u>Самостоятельная работа</u></b> Опорный конспект: Монтаж и обслуживание газопроводов.			4СР		ОК 2 ОК 4 ОК 6 ОК 8	
<b>Тема 2.7 Основы расчета систем газоснабжения</b>		<b>24</b>	<b>16ПР</b>			
23, 24	Методы расчета систем газоснабжения. Режим потребления газа	4		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК2	
25, 26	Гидравлический расчет	4		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК2	
27, 28	<b><u>Практическая работа №2</u></b> Определение количества ГРП. Подбор оборудования ГРП	4	4ПР	Уметь: составлять принципиальные схемы систем топливоснабжения	ОК 4	
29, 30	<b><u>Практическая работа № 3</u></b> Определение расходов газа	4	4ПР	Уметь: выполнять безопасный пуск, останов и обслуживание во время ремонта систем топливоснабжения	ОК 4	

31, 32	<b>Практическая работа № 4</b> Гидравлический расчет одиночных цепей	4	4ПР	Уметь: выполнять расчет принципиальных тепловых схем систем топливоснабжения	ОК 4	
33, 34	<b>Практическая работа № 5</b> Гидравлический расчет кольцевых цепей	4	4ПР	Уметь: выполнять расчет принципиальных тепловых схем систем топливоснабжения	ОК 4	
<b><u>Самостоятельная работа</u></b> Опорный конспект: Методы расчета систем газоснабжения			4СР		ОК 2 ОК 4 ОК 6 ОК 8	
<b>Раздел 3 Использование горючих газов</b>		<b>22</b>				
<b>Тема 3.1 Сжигание газов и контроль за процессом горения</b>		<b>6</b>				
35	Основные методы сжигания газов	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК4	
36	Химизм горения, диффузионное и кинетическое горение	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК4	
37	Устойчивость горения, проскок и обрыв пламени	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления		
<b>Тема 3.2 Газооборудование котельных</b>		<b>6</b>				
38	Классификация, характеристики горелок	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК4	
39	Устройство и принцип работы горелок	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК4	
40	Настройка, схемы, меры безопасности при работе	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК4	
<b><u>Самостоятельная работа</u></b> Опорный конспект: Безопасность при работе газовых горелок			4СР		ОК 2 ОК 4 ОК 6 ОК 8	
<b>Тема 3.3 Газооборудование котельных</b>		<b>10</b>	<b>2ПР</b>			
41	Требования к помещениям котельных	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК2	
42	Порядок работ, эксплуатация оборудования, правила ТБ	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК2,ПК1.1	
43	Подготовка оборудования к работе	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК2	
44	Газовое отопление	2		Знать: правила устройства и безопасности систем газораспределения и газопотребления	ОК9	

45	<b>Практическая работа № 6</b> Ознакомление с работой газовых горелок	2	2ПР	Иметь практический опыт организации процессов выполнения работ по повышению эффективности систем топливоснабжения	ОК4	
<u><b>Самостоятельная работа</b></u> Опорный конспект: Газовое оборудование котельных Системы газового отопления			10СР		ОК 2 ОК 4 ОК 6 ОК 8	
<b>Максимальная нагрузка:</b>		<b>140 ч</b>				
<b>Обязательная аудиторная нагрузка:</b>		<b>90 ч</b>				
<b>Самостоятельная работа:</b>		<b>50ч</b>				

## 2.2 Тематический план и содержание МДК 01.03 Отопление и вентиляция

№ занятия	Наименование раздела и наименование тем, входящих в раздел	Всего часов по разделам и темам	Требование к результатам освоения дисциплины	Осваемые компетентности	Уровень усвоения
1	2	3	4	5	6
	<b>Раздел 1. Отопление</b>				
1	<b>Введение.</b> История развития техники отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, сантехнических устройств. Основы технической политики Минтопэнерго России в области теплоснабжения на перспективу	2Т	Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного сантехнического оборудования	ОК 1	1
	<b>Тема 1.1 Обеспечение требуемой тепловой устойчивости зданий и сооружений</b>				
2	Теплосантехнические требования к выбору площадки для строительства промышленных зданий и сооружений, к производственным зданиям и сооружениям	2т	Знать: теплосантехнические требования к выбору площадки для строительства промышленных зданий и сооружений, к производственным зданиям и сооружениям	ОК 1	2
3	Виды ограждений и их устройство. Требования к ограждениям	2т	Знать: устройство ограждающих конструкций, основные требования к ограждающим конструкциям	ОК 1	2
4	Новые виды ограждающих конструкций и материалов	2т	Знать: современные виды ограждающих конструкций и материалов	ОК 1	2
5	Соппротивление ограждающих конструкций теплопередаче	2т	Знать: термические сопротивления теплопередаче	ОК 1	2



6	Определение теплоустойчивости ограждающих конструкций	2т	Знать: методику определения теплоустойчивости ограждающих конструкций	ОК 1	2
7	Оценка сопротивления воздухопроницанию ограждающих конструкций	2т	Знать: нормативную воздухопроницаемость ограждающих конструкций зданий и сооружений, требуемое сопротивление воздухопроницанию	ОК 1	2
	<b>Тема 1.2Потери теплоты через ограждения зданий</b>				
8	Тепловой баланс помещения	4т	Знать: методику расчета тепловых потерь различных зданий	ОК 3	2
9	Расчет тепловых потерь зданий	4т	Знать: методику расчета тепловых потерь различных зданий	ОК 3	2
10, 11	Практическая работа №1. Определение потерь теплоты через ограждающие конструкции здания	4 П	Уметь: определять потери теплоты через ограждающие конструкции зданий	ОК 4	2
	<b>1.3 Системы отопления</b>				
12	Виды систем центрального отопления и принципы их действия	2т	Знать: устройство, принцип действия и характеристики систем отопления	ОК 4	2
13	Выбор систем отопления	2т	Знать: устройство, принцип действия и характеристики систем отопления, выбор систем отопления	ОК 5	2
14, 15	Схемы систем отопления	4т	Уметь: выбирать системы отопления	ОК 5	2
	<b>Тема 1.4Оборудование систем отопления</b>				
16	Устройство тепловых вводов в зданиях	2т	Знать: устройство, принцип действия тепловых вводов в зданиях	ОК 9	2
17	Автоматизация тепловых вводов	2т	Уметь: выполнять автоматическое и ручное регулирование процесса распределения тепловой энергии	ОК 9	2

18	Элементы оборудования систем отопления	2т	Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного отопительного оборудования	ОК 6	2
19	Трубопроводная арматура	2т	Знать: виды трубопроводной арматуры	ОК 9	2
20	Трубопроводы систем отопления	2т	Знать: виды трубопроводов	ОК 9	2
21	Использование металлополимерных труб в системах отопления	2т	Знать: конструкцию металлополимерных труб	ОК9	2
22	Отопительные приборы	2т	Уметь: выбирать по данным расчета отопительные приборы	ОК9	2
23	Определение поверхности нагрева отопительных приборов	2т	Знать: методику расчета определения поверхности отопительных приборов	ОК9	2
24	Практическая работа №2. Определение поверхности нагрева отопительных приборов	2 Пр	Уметь: определять поверхность нагрева отопительных приборов	ПК 1.4	3
	<b>Тема 1.5 Регулирование теплоотдачи отопительных приборов</b>				2
25	Способы регулирования теплоотдачи отопительных приборов	2т	Знать: методику гидравлического расчета систем отопления	ОК 6	2
26	Основы расчета систем отопления	2т	Уметь: разрабатывать схемы систем отопления	ОК 6	3
27,28	Практическая работа №3 . Разработка схемы системы отопления	4 Пр	Иметь: практический опыт чтения, составления схем систем отопления	ПК 1.5	2
29, 30	Практическая работа №4 .Расчет систем отопления	4 Пр	Уметь: выполнять гидравлический расчет систем отопления	ОК 7	3
	<b>Раздел 2. Вентиляция</b>				

28	<b>2.1 Классификация систем вентиляции и кондиционирования воздуха</b>  Виды вредностей, их влияние на работоспособность человека. Требования к воздуху помещений	2 Т	Знать: устройство, принцип действия систем вентиляции	ОК 1	2
29	Виды систем вентиляции	2Т	Знать: устройство, принцип действия систем вентиляции	ОК 4	2
30,31	Определение размера воздухообмена различными способами	4Т	Уметь: выполнять расчет воздухообмена в помещениях	ОК 4	2
32	Практическая работа №5. Расчет воздухообмена в помещении	2 Пр	Знать: методику расчета воздухообмена в помещении	ОК 6	2
33	<b>2.2 Основы расчета систем вентиляции и кондиционирования воздуха</b>  Выбор системы вентиляции	2Т	Иметь практический опыт составления и расчета схем систем вентиляции	ОК 6	2
34,35	Расчет системы вентиляции	4Т	Знать: методику аэродинамического расчета систем вентиляции	ОК 6	2
36	Практическая работа №6. Разработка схемы системы вентиляции	2 Пр	Иметь практический опыт: чтения, составления схем систем вентиляции	ОК 6	2
37,38	Практическая работа №7. Расчет систем вентиляции	4 Пр	Иметь практический опыт: расчета систем вентиляции	ОК 6	3
39	Подбор калориферов, оросительных устройств на основании обработки воздуха	2Т	Уметь по данным расчета выбирать основное и вспомогательное оборудование	ОК 4	2

40	<b>2.3 Обработка воздуха, оборудование систем вентиляции</b> Виды обработки воздуха	2Т	Знать: устройство, принцип действия и характеристики приборов и устройств для измерения параметров воздуха	ОК 2	2
41	Построение процессов обработки воздуха в hd – диаграмме	2Т	Уметь по данным расчета выбирать основное и вспомогательное оборудование	ОК 4	2
42	Оборудование для обработки воздуха в системах вентиляции	2Т	Иметь практический опыт: чтения, составления схем и расчета оборудования для обработки воздуха в системах вентиляции, подбора оборудования	ПК1.5	2
43	<b>2.4 Схемы и оборудование систем вентиляции и кондиционирования воздуха</b> Требования к воздуху помещения	2Т	Знать: основные требования к воздуху помещений	ОК 1	2
44,45, 46	Процесс кондиционирования воздуха, необходимое оборудование	6Т	Знать: устройство, принцип действия систем кондиционирования	ПК 1.4	2
47	Тепло- и влагообмен между воздухом и водой в кондиционере	2Т	Уметь: выполнять расчет тепло- и влагообмена в помещениях	ОК 2	2
48	Построение процессов обработки воздуха в кондиционере в hd – диаграмме	2Т	Уметь: выполнять расчет тепло- и влагообмена в помещениях	ОК 2	2
<b>Раздел 3. Сантехнические устройства</b>					
49	<b>3.1 Водопровод</b> Устройство систем водоснабжения	2Т	Знать: устройство, принцип действия систем водоснабжения	ПК 1.4	2
50,51	Основы проектирования систем внутреннего водопровода	4Т	Знать: методику гидравлического расчета водопроводных сетей	ОК 6	2

52	Практическая работа №8. Определение расчетных расходов воды в системах водоснабжения	2 Пр	Уметь: выбирать по данным расчета основное и вспомогательное оборудование	ОК 8	2
53	Практическая работа № 9.Проектирование водопроводных сетей	2П р	Иметь практический опыт: чтения, составления схем и расчета оборудования	ПК 1.5	2
54,55	Гидравлический расчет водопроводных сетей	4Т	Знать: методику гидравлического расчета водопроводных сетей	ОК 5	2
56	Практическая работа №10. Гидравлический расчет водопроводных сетей холодной воды	2 Пр	Уметь: выполнять гидравлический расчет водопроводных сетей	ОК 6	2
57	Оборудование водопроводных сетей	2Т	Уметь: осуществлять выбор основного и вспомогательного оборудования	ПК.1.4	2
58	Горячее водоснабжение зданий	2Т	Уметь: осуществлять выбор основного и вспомогательного оборудования	ПК.1.4	2
59, 60	<b>3.2 Эксплуатация водопровода</b> Эксплуатация систем водоснабжения здания	4Т	Иметь практический опыт: безопасной эксплуатации систем водоснабжения	ПК 1.5	2
61, 62	Эксплуатация водопроводных сетей и резервуаров	4Т	Иметь практический опыт: безопасной эксплуатации водопроводных сетей и резервуаров	ПК 1.6	2
63, 64	Эксплуатация водозаборных и водоочистных сооружений	4Т	Иметь практический опыт: безопасной эксплуатации водозаборных и водоочистных сооружений;	ПК 1.6	2
65,66	Эксплуатация систем горячего водоснабжения	4Т	Иметь практический опыт: безопасной эксплуатации приборов для измерения и учета тепловой энергии и энергоресурсов	ПК 1.6	2

67, 68	Установка приборов учета и контроля	4Т	Уметь: выполнять автоматическое и ручное регулирование процесса распределения тепловой энергии	ПК 1.5	2
69	<b>3.3 Канализация</b> Виды сточных вод	2Т	Знать: виды сточных вод	ОК 3	2
70	Требования к проектированию канализации	2Т	Иметь практический опыт чтения, составления и расчета систем канализации	ПК 1.5	2
71	Канализационные сети	2Т	знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного канализационного оборудования	ПК 1.4	2
72,73	Расчет канализационных трубопроводов	4Т	знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного канализационного оборудования	ОК 8	2
74	Классификация установок для очистки сточных вод	2Т	знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования для очистки сточных вод	ОК 8	2
75	Практическая работа №11. Расчет канализационных трубопроводов	2 Пр	Знать: методику расчета систем канализации	ОК 8	2
76,77	<b>3.4 Эксплуатация канализации</b> Эксплуатация канализации здания	4Т	Иметь: практический опыт безопасной эксплуатации систем канализации	ОК 9	2
78, 79	Неисправности канализационных сетей и внутренних канализационных устройств	4Т	Иметь: практический опыт безопасной эксплуатации систем канализации	ПК 1.	2
80,81	Эксплуатация сооружений для переработки и очистки сточных вод	4Т	Иметь: практический опыт безопасной эксплуатации сооружений для переработки и очистки сточных вод	ПК 1.6	2

	<b>Самостоятельная работа</b>				
	Сообщение к уроку. Инфильтрация наружного воздуха в гражданских и промышленных зданиях	4			
	Расчетно-конструкторское задание. Схемы систем отопления и горячего водоснабжения	12			
	Сообщение к уроку. Применение арматуры	2			
	Сообщение к уроку. Воздушные завесы	2			
	Сообщение к уроку. Вентиляция жилых зданий	2			
	Расчетно-конструкторское задание. Аксонометрическая схема системы вентиляции	20			
	План-конспект. Осушение воздуха, озонирование, ионизация	4			
	Реферат. Источники водоснабжения. Типы и конструкции водозаборных сооружений	9			
	Сообщение к уроку. Требования к насосным станциям. Подбор насосного оборудования	2			
	Сообщение к уроку. Техника безопасности при эксплуатации водозаборных и водоочистных сооружений	2			
	Сообщение к уроку. Требования к монтажу и ремонту систем внутреннего водопровода	2			
	Реферат. Развитие систем водоснабжения	9			

	Сообщение к уроку. Техника безопасности при эксплуатации канализации зданий	2			
	Сообщение к уроку. Санитарная очистка населенных мест	2			
	Сообщение к уроку. Требования к монтажу и ремонту систем внутреннего водоотведения	2			





### 3.2 Тематический план и содержание ПП 01.01 Производственная практика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Компетенции	Уровень освоения
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1 Безопасная эксплуатация</b>	Безопасная эксплуатация теплотехнического оборудования	18	ПК1.1, ПК 1.2	3
	Безопасная эксплуатация систем теплоснабжения	18	ПК 1.2	3
	Безопасная эксплуатация систем топливоснабжения	18	ПК 1.2	3
	Безопасная эксплуатация систем автоматики	18	ПК 1.2	3
	Безопасная эксплуатация систем управления	18	ПК 1.2	3
	Безопасная эксплуатация систем сигнализации	18	ПК 1.2	3
	Безопасная эксплуатация систем защиты теплотехнического оборудования	18	ПК 1.2	3
	Безопасная эксплуатация систем защиты теплоснабжения	18	ПК 1.2	3
	Безопасная эксплуатация систем защиты топливоснабжения	18	ПК 1.2	3
	Безопасная эксплуатация приборов для измерения тепловой энергии	18	ПК 1.2	3
	Безопасная эксплуатация приборов учета тепловой энергии	18	ПК 1.2	3
	Безопасная эксплуатация приборов для измерения и учета энергоресурсов	18	ПК 1.2	3

1	2	3	3	3
<b>Раздел 2 Контроль и управление</b>	Контроль и управление режимами работы теплотехнического оборудования	15	ПК 1.2	3
	Контроль и управление режимами работы систем теплоснабжения	15	ПК 1.2	3
	Контроль и управление режимами работы топливоснабжения	15	ПК 1.2	3
	Контроль и управление режимами работы системами автоматического регулирования процесса производства	13	ПК 1.2	3
	Контроль и управление режимами работы транспорта тепловой энергии	13	ПК 1.2	3
	Контроль и управление режимами работы распределения тепловой энергии	13	ПК 1.2	3
<b>Раздел 3 Организация процессов</b>	Организация процессов бесперебойного теплоснабжения	13	ПК 1.2	3
	Организация контроля над гидравлическим режимом тепловых сетей	13	ПК 1.2	3
	Организация контроля над тепловым режимом тепловых сетей	13	ПК 1.2	3
	Организация выполнения работ по повышению энергоэффективности теплотехнического оборудования	13	ПК 1.2	3
	Организация выполнения работ по повышению энергоэффективности систем теплоснабжения	13	ПК 1.2	3
	Организация выполнения работ по повышению энергоэффективности систем топливоснабжения	13	ПК 1.2	3
	Организация внедрения энергосберегающих технологий в процессы производства тепловой энергии	13	ПК1.3	3
	Организация внедрения энергосберегающих технологий в процессы передачи тепловой энергии	13	ПК1.3	3
	Организация внедрения энергосберегающих технологий в процессы распределения тепловой энергии	13	ПК1.3	3

1	2	3	4	5
<b>Раздел 4</b> <b>Чтение, составление и</b> <b>расчёт принципиальных</b> <b>тепловых</b> <b>схем, оформление</b> <b>технической</b> <b>документации</b>	Чтение принципиальных тепловых схем тепловой электростанции (ТЭС)	13	ПК1.3	3
	Составление принципиальных тепловых схем тепловой электростанции (ТЭС)	13	ПК1.3	3
	Расчёт принципиальных тепловых схем тепловой электростанции (ТЭС),	13	ПК1.3	3
	Чтение принципиальных тепловых схем котельных	13	ПК1.3	3
	Составление принципиальных тепловых схем котельных	13	ПК1.3	3
	Расчёт принципиальных тепловых схем котельных	13	ПК1.3	3
	Чтение принципиальных тепловых схем систем теплоснабжения	13	ПК1.3	3
	Составление принципиальных тепловых схем систем теплоснабжения	13	ПК1.3	3
	Расчёт принципиальных тепловых схем систем теплоснабжения	13	ПК1.3	3
	Чтение принципиальных тепловых схем систем топливоснабжения	13	ПК1.3	3
	Составление принципиальных тепловых схем систем топливоснабжения	13	ПК1.3	3
	Расчёт принципиальных тепловых схем систем топливоснабжения	13	ПК1.3	3
	Оформление технической документации в процессе эксплуатации теплотехнического оборудования	13	ПК1.3	3
	Оформление технической документации в процессе эксплуатации систем теплоснабжения	13	ПК1.3	3
	Оформление технической документации в процессе эксплуатации систем топливоснабжения	13	ПК1.3	3

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 ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1 Требования к минимальному материально – техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета «Эксплуатация, наладка и испытание теплотехнического оборудования», «Котельные установки», «Теплоснабжение», «Теплотехническое оборудование», «Автоматизация теплоэнергетических установок», «Топливоснабжение»; лаборатории «Эксплуатация, наладка и испытание теплотехнического оборудования»; слесарных и механических мастерских.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

Аудиторная доска – 1 шт., стол ученический – 12 шт., стул ученический – 26 шт., стол преподавателя – 3 шт., стул преподавателя – 3шт., стол столярный-2шт

Компьютер Intel(R)Core(TM)2 CRU4300@1.80GHz 1.79 ГГц512 МБ 03У-1шт, Лабораторный стенд теплотехнический Автономная автоматизированная система отопления АСО-03, 2016г. - 1шт, Лабораторный стенд теплотехнический Монтаж, наладка и ремонт систем водоснабжения и отопления,2016г.- 1шт. Комплект учебно-методической документации, плакаты, макеты, видеоматериалы.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить концентрировано.

### 4.2. Информационное обеспечение обучения

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

#### Основные источники:

1. Фокин С.В. Системы газоснабжения: устройство, монтаж и эксплуатация: учебное пособие/ С.В. Фокин, ОН Шпортько.-М.: ИНФА-М, 2013.-288 с.:ил
2. Сибикин МЮ, Сибикин ЮД Технология энергосбережения: учебник/ МЮ Сибикин, ЮД Сибикин. – 3-е изд., перераб и доп.-М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013.-352с.:ил (включая аналоги)
3. Комков ВА, Тимахова НС Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве: Учеб пособие.-М.: ИНФРА-М, 2013.-320 с..
4. Варфоломеев Ю.М., Орлова В.А. Санитарно-техническое оборудование зданий/ под общ. Редакцией профессора Ю.М. Варфоломеева – М.: ИНФРА – М; 2007 – 249с. – (Среднее профессиональное оборудование)-М, 2013. – 368 с.
5. Водоснабжение и водоотведение. 5-е изд.пер. и доп. Учебник и практикум для СПО. Павлинова И.И.. Баженов В.И., Губий И.Г. Московский государственный строительный университет – национальный исследовательский университет. 2018г.biblio – online.ru
6. Лепявко, А.П. Средства измерений расхода жидкости и газа / А.П. Лепявко ; Академия стандартизации, метрологии и сертификации. - Москва : АСМС, 2015. - 252 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-93088-161-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430974>

#### Дополнительные источники:

1. Теплоэнергетика» - ежемесячный теоретический и научно-практический журнал. Москва ООО МАИК «НАУКА/ ИНТЕРПЕРИОДИКА».

2. «Энергетик» - ежемесячный производственно-массовый журнал
3. . Расчет тепловых процессов и установок в примерах и задачах: практикум - Омск: Издательство ОмГТУ, 2015
4. Расчет тепловых процессов и установок в примерах и задачах : практикум / В.В. Шалай, А.Г. Михайлов, П.А. Батраков и др. ; Минобрнауки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный технический университет». - Омск : Издательство ОмГТУ, 2015. - 120 с. : табл., граф., ил. - Библиогр.: с. 105. - ISBN 978-5-8149-2126-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443145>
5. . Салова Т. Ю. Перегонные и ректификационные установки : Методические указания - Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2016-36 с.:ил  
Салова, Т.Ю. Перегонные и ректификационные установки: То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445956>
6. Салова Т. Ю. Тепловой расчет холодильной установки: методические указания - Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2016. - 38 с. : ил., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445955>
7. Салова Т. Ю. Аудит энергетических установок по составу уходящих газов : Методические указания - Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2016. - 28 с. : табл. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445954>
8. Расчет тепловых процессов и установок в примерах и задачах : практикум / В.В. Шалай, А.Г. Михайлов, П.А. Батраков и др. ; Минобрнауки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный технический университет». - Омск : Издательство ОмГТУ, 2015. - 120 с. : табл., граф., ил. - Библиогр.: с. 105. - ISBN 978-5-8149-2126-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443145>
9. Мищенко, С.В. Физические основы технических измерений / С.В. Мищенко, Д.М. Мордасов, М.М. Мордасов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : , 2012. - 176 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277906>
10. Бодров М. В. Теплотехнические измерения и приборы [Текст]: учеб.пособие / М. В. Бодров, В. Ю. Кузин; Нижегород. гос. архитектур. - строит. ун-т. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2015. – 176 с. ISBN 978-5-528-00053-4
11. Леонтьева, А.И. Оборудование химических производств: в 2 частях / А.И. Леонтьева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - Ч. 2. - 281 с.: ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277813>
12. Промывка и отбелка целлюлозы: учебное пособие / Л.А. Миловидова, Г.В. Комарова, Т.А. Королева и др.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. - Архангельск: ИПЦ САФУ, 2013. - 212 с. ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-261-00831-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436383>

Программное обеспечение и Интернет ресурсы:

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ

[http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=](http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=)

2. Электронная библиотека БрГУ  
<http://ecat.brstu.ru/catalog>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»  
<http://biblioclub.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»  
<http://e.lanbook.com>
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"  
<http://window.edu.ru>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU  
<http://elibrary.ru>
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)  
<https://uisrussia.msu.ru/>
8. Национальная электронная библиотека НЭБ  
<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search> /договор №101/НЭБ/2318 от 03.07.2017
9. Справочное пособие к СНиП отопление и вентиляция жилых зданий  
[http://www.rosteplo.ru/Npb\\_files/npb\\_shablon.php?id=314](http://www.rosteplo.ru/Npb_files/npb_shablon.php?id=314)
10. Отопление, вентиляция и кондиционирования <http://www.pvkspb.ru/articles/doc3>
11. Сантехнические устройства <http://for.my1.ru/publ/1-1-0-9>
12. Сантехнические приборы и устройства <http://gardenweb.ru/santekhnicheskie-pribory-i-ustroistva>
13. Устройство сантехнических шкафов  
[http://www.stroishans.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=145:2011-04-30-05-08-00&catid=7:2010-05-10-11-46-26&Itemid=4](http://www.stroishans.com/index.php?option=com_content&view=article&id=145:2011-04-30-05-08-00&catid=7:2010-05-10-11-46-26&Itemid=4)

### 4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Программа профессионального модуля «Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения» обеспечивается учебно-методической документацией по всем дисциплинам и междисциплинарным курсам.

Освоению модуля предшествует изучение общего гуманитарного и социально-экономического цикла, математического и общего естественно-научного цикла.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику, которая проводится концентрированно в рамках профессионального модуля.

Порядок организации и проведения учебной и производственной практик регламентирован Положением «О практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы» и Положением «Об учебно-методическом комплексе практик» БЦБК ФГБОУ ВПО «БрГУ».

### 4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

**Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):** наличие высшего профессионального образования, соответствующего профиля и специальности Теплоснабжение и теплотехническое оборудование. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным. Преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

**Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой**

**Инженерно-педагогический состав:** дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Материаловедение», «Теоретические основы теплотехники и гидравлики», «Охрана труда», «Технология отрасли»; преподаватели профессионального модуля: «Теплоснабжение», «Отопление и вентиляция», «Котельные установки», «Теплотехническое оборудование».

**Мастера:** наличие 5–6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.



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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля оценки
ПК 1.1 Осуществлять пуск и останов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- описать устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного ТТ оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; гидравлических машин; тепловых двигателей; систем автоматического регулирования, сигнализации и защиты ТТО и систем тепло- и топливоснабжения; приборов и устройств для измерения параметров теплоносителей, расхода и учета энергоресурсов и тепловой энергии;</li> <li>- назвать безопасные методы пуска, останова и обслуживания во время работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.</li> <li>- На практике 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.</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- защиты самостоятельных и практических занятий;</li> <li>- контрольных работ по темам МДК</li> </ul> <p>Зачёты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля</p> <p>Экспертная оценка выполнения практического задания</p> <p>Комплексный экзамен по ПМ</p>
ПК 1.2 Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Описать методы автоматического и ручного регулирования процесса производства, транспорта и распределения тепловой энергии; организации процессов бесперебойного теплоснабжения и контроля над гидравлическим и тепловым режимом тепловых сетей; выполнению работ по повышению энергоэффективности ТТО и систем тепло- и топливоснабжения; внедрения энергосберегающих технологий в процессы производства; передачи</li> </ul>	

	<p>и распределения тепловой энергии.</p> <p>- Описать методы выполнения автоматического и ручного регулирования процесса производства, транспорта и распределения тепловой энергии; теплового и аэродинамического расчета котельных агрегатов; гидравлического и механического расчета газопроводов и тепловых сетей; теплового расчета тепловых сетей; расчета принципиальных тепловых схем тепловых электростанций (ТЭС), котельных, тепловых пунктов и систем тепло- и топливоснабжения; выбора по данным расчета тепловых схем основного и вспомогательного оборудования</p>	
<p>ПК 1.3 Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.</p>	<p>- Назвать сроки и методы проведения технического освидетельствования ТТО и систем тепло- и топливоснабжения;</p> <p>требования промышленной безопасности и охраны труда.</p> <p>- Описать порядок составления принципиальных тепловых схем тепловых пунктов, котельных и тепловых электростанций (ТЭС), схем тепловых сетей и систем топливоснабжения; технической документации процесса эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;</p>	

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>
ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<ul style="list-style-type: none"> <li>- повышение качества обучения по ПМ;</li> <li>- участие в органах студенческого самоуправления,</li> <li>- участие в социально-проектной деятельности;</li> <li>- участие в студенческих олимпиадах, научных конференциях;</li> </ul>	оценка на практических работах, на учебной практике. Наблюдение; мониторинг, результативность при подготовке и участии в профессиональных конкурсах, учебных конференциях
ОК 2 Организовать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснование выбора и применение методов и способов решения профессиональных задач деревообрабатывающих производств;</li> <li>– оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач;</li> <li>– анализ собственной деятельности</li> </ul>	Мониторинг и оценка выполнения: работ на учебной практике, самостоятельной работы, и практических работ Итоговый квалификационный экзамен по модулю
ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	<ul style="list-style-type: none"> <li>– точность и быстрота оценки ситуации;</li> <li>– решение стандартных и нестандартных профессиональных задач</li> </ul>	Оценка на практических занятиях
ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	<ul style="list-style-type: none"> <li>– эффективный поиск необходимой информации;</li> <li>– своевременность нахождения и использования информации;</li> <li>– использование различных источников, включая электронные</li> </ul>	Оценка на защите рефератов, докладов, учебно-исследовательских работ, сообщений Итоговый квалификационный экзамен по модулю
ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оформление тестовых документов и чертежей с использованием программных продуктов;</li> <li>- подготовка мультимедийных презентаций</li> <li>— соблюдение требований к разработке текстовых и графических документов, презентаций и т.д.</li> </ul>	Оценка мультимедийных презентаций на защите рефератов, докладов и т.д. Оценка качества выполнения текстовых документов и чертежей

ОК 6 Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	<ul style="list-style-type: none"> <li>– взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения и практики;</li> <li>-выбор стиля общения в соответствии с ситуацией;</li> <li>- соблюдение принципов профессиональной этики и делового общения;</li> <li>– участие в коллективных формах работы.</li> <li>- участие в студенческом самоуправлении; спортивно- и культурно-массовых мероприятиях</li> </ul>	Оценка и наблюдение при выполнении групповых заданий на практических занятиях, при выполнении работ на учебной практике
ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проявление ответственности за работу членов команды, результат выполнения заданий;</li> <li>– самоанализ и коррекция результатов собственной работы</li> </ul>	Оценка при выполнении групповых заданий Мониторинг развития личностно- профессиональных качеств обучающегося;
ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самоанализ и коррекции собственной деятельности на основании достигнутых результатов</li> <li>- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля;</li> <li>- самостоятельный, профессионально-ориентированный выбор тематики творческих и проектных работ (курсовых, рефератов, докладов и т.п.);</li> <li>- посещение дополнительных занятий;</li> <li>- освоение дополнительных рабочих профессий;</li> <li>- обучение на курсах дополнительной профессиональной подготовки;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Контроль графика выполнения индивидуальной самостоятельной работы;</li> <li>- сдача квалификационных экзаменов и зачётов по программам ДПО.</li> </ul>
ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>-анализ инноваций в области разработки технологических процессов деревообрабатывающих производств;</li> <li>- грамотная корректировка и своевременное устранение допущенных ошибок в своей работе;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Семинары,</li> <li>- учебно-практические конференции;</li> <li>- конкурсы профессионального мастерства;</li> <li>- олимпиады</li> </ul>

## **6. ОБОСНОВАНИЕ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ**

Основанием для введения новых элементов является запрос работодателя на дополнительные результаты освоения программы профессионального модуля ПМ 01 «Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло – и топливоснабжения» при обучении студентов специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование.

Увеличение составит – 343 часов максимальной учебной нагрузки обучающегося, для более глубокого изучения теоретического материала для освоения дополнительных компетенций, получения и закрепления практических навыков.

Новые профессиональные компетенции:

**ПК 1.6** Монтаж теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

**ПК 1.7** Выполнение требований правил промышленной безопасности при проведении испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

**ПК 1.8** Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий сантехнического оборудования