

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, 2020г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

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

Разработчики:

Тырина Н.М. преподаватель кафедры энергетических и строительных дисциплин  
Долотова И.В. преподаватель кафедры энергетических и строительных дисциплин  
Гуделина Н.А. преподаватель кафедры энергетических и строительных дисциплин

Рассмотрена на заседании кафедры энергетических и строительных дисциплин  
от «15» 09 2020 г. Протокол № 1

Утверждена зам. директора по учебной работе

Л.М. Коновалова Л.М. Коновалова

от «15» 09 2020 г.

## **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 (курсов0						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>Раздел 1</b> Эксплуатация, расчет и выбор теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	<b>1089</b>	<b>86</b>	<b>34</b>	<b>12</b>	<b>40</b>	<b>1003</b>			
	<b>Раздел 2</b> Топливоснабжение	<b>140</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>130</b>			
	<b>Раздел 3</b> Отопление и вентиляция	<b>272</b>	<b>22</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>250</b>			
	<b>Итого по ПМ 01:</b>	<b>1501</b>								
	Производственная практика	<b>612</b>								<b>612</b>
	Всего	<b>2113</b>	<b>118</b>	<b>60</b>	<b>18</b>	<b>40</b>	<b>1383</b>			<b>612</b>

## 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 (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 (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, КП)			
1	2	3	4	5	6	7
<b>МДК 01.01 Эксплуатация, расчет и выбор теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения (раздел «Теплотехническое оборудование»)</b>						
<b>Тема 1.1 Устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования</b>		<b>8</b>	<b>2ПР</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	<b>Практическая работа №1</b> «Расчет и выбор водоводяного теплообменного аппарата»	2	2ПР	Уметь: выполнять гидравлический и механический расчеты теплообменников и выбирать по данным расчетов основное и вспомогательное теплотехническое оборудование	ОК 6	
<b>Самостоятельная работа</b> Домашняя контрольная работа: 1. Расчет теплообменных аппаратов.			130СР		ОК 2 ОК 4 ОК 6 ОК 8	

<p>2. Основы организации эксплуатации и монтажа теплообменных аппаратов.</p> <p>3. Обеспечение безаварийной работы теплообменных аппаратов.</p> <p>4. Расчет многокорпусной выпарной установки.</p> <p>5. Основы организации эксплуатации и монтажа ректификационных установок.</p> <p>6. Обеспечение безаварийной работы ректификационных установок.</p> <p>7. Определение площади сушильных цилиндров.</p> <p>8. Определение эффективности работы холодильных установок.</p> <p>9. Основы организации эксплуатации и монтажа холодильных установок.</p> <p>10. Обеспечение безаварийной работы холодильных установок.</p> <p>Гидравлический расчет теплообменных аппаратов</p> <p>Механический расчет теплообменников</p> <p>Назначение, виды, устройство и принцип действия регенераторов</p> <p>Основы теплового расчета регенеративных теплообменных аппаратов</p> <p>Назначение и виды, устройство и принцип действия смешивающих аппаратов</p> <p>Основы расчета теплообменных аппаратов смешивающего типа.</p> <p>Назначение, виды, устройство и область применения теплообменных аппаратов специального назначения</p> <p>Основы расчета теплообменных аппаратов специального назначения</p> <p>Теплообменные аппараты с химическим превращением. Сущность процессов</p> <p>Назначение, виды, устройство и принцип действия выпарных установок</p> <p>Тепловой и материальный баланс однокорпусной выпарной установки</p> <p>Назначение и устройство дистилляционных установок.</p> <p>Назначение и устройство ректификационной установки для периодической и непрерывной ректификации</p> <p>Сущность процессов сушки, ее виды. Понятие о статике и динамике процесса сушки.</p> <p>Принцип составления материального и теплового балансов для различных типов сушильных установок.</p> <p>Конструкции сушильных установок</p> <p>Отвод конденсата из теплопотребляющих аппаратов</p> <p>Системы сбора и возврата конденсата</p> <p>Термодинамические основы трансформации теплоты</p> <p>Холодильные установки</p> <p>Использование вторичных энергетических ресурсов (ВЭР)</p> <p>Оборудование по использованию ВЭР</p> <p>Основы организации эксплуатации и монтажа выпарных установок</p> <p>Основы организации эксплуатации и монтажа сушильных установок</p>					
--	--	--	--	--	--

Обеспечение безаварийной работы выпарных и сушильных установок					
<b>Максимальная нагрузка:</b>	<b>138 ч</b>				
<b>Обязательная аудиторная нагрузка:</b>	<b>8 ч</b>				
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>130 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	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>6</b>	<b>2ПР</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	<b>Практическая работа № 1</b> «Расчет паровых турбин»	2	2ПР	Уметь: выполнять расчет принципиальных тепловых схем ТЭС	ОК 4	
<b>Самостоятельная работа</b> Домашняя контрольная работа: Циклы простейших ПСУ Классификация и маркировка турбин Тепловой процесс турбинной ступени Потери пара в ступенях турбины Одноступенчатые и многоступенчатые турбины Реактивные паровые турбины Регулировка и защита паровых турбин Конденсационные и масляные устройства паровых турбин Тепловой расчет конденсатора Общие сведения о ГТУ, схемы простейших ГТУ.			110СР		ОК 2 ОК 4 ОК 6 ОК 8	



Компрессоры, камеры сгорания ГТУ с подводом теплоты при $P=\text{const}$ и $V=\text{const}$ Одновальные ГТУ с регенерацией Замкнутые ГТУ Регулирование и защита ГТУ Назначение, применение и простейшие схемы ДВС. Термодинамические циклы ДВС Индикаторные и эффективные показатели работы ДВС Расчет рабочего процесса и определение размеров ДВС Двухтактный и четырехтактный ДВС Двигатели со внутренним и внешним смесеобразованием Схема и классификация ТЭС. Паропреобразователи. Схема установки. Испарители Схема установки РОУ. Схема установки					
<b>Максимальная нагрузка:</b> <b>Обязательная аудиторная нагрузка:</b> <b>Самостоятельная работа:</b>	<b>116 ч</b> <b>6 ч</b> <b>110 ч</b>				

№ 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	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 «Котельные установки»)</b>						
<b>Тема 1.1 Классификация топлива. Характеристики топлива.</b>		<b>4</b>				
1	Назначение ТЭС. Классификация котельных установок. Основная технологическая схема котельной установки.	2		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ОК 1 ОК 2	2
2	Виды, классификация, состав топлива	2		Знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного оборудования	ОК 5, ПК1.2	2
<b>Курсовой проект: Поверочный расчет котлоагрегата</b>			<b>40 КП</b>			3
<b><u>Самостоятельная работа</u></b> Вышая, низшая теплота сгорания топлива. Условное топливо. Расчет характеристик топлива Элементы теории горения топлива. Материальный баланс горения. Коэффициент избытка воздуха. Теоретический и действительный объем воздуха и продуктов сгорания Расчет объемов воздуха и продуктов сгорания Общие понятия о тепловом балансе котла Характеристики потерь теплоты. Коэффициент			220СР		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 8	

<p>полезного действия котла</p> <p>Расчет энтальпии продуктов сгорания топлива</p> <p>Определение коэффициента полезного действия котла</p> <p>Классификация, основные характеристики топок.</p> <p>Слоевые топки. Камерные, вихревые топки.</p> <p>Топки с кипящим слоем.</p> <p>Горелочные устройства. Основы расчета топочных камер.</p> <p>Расчет топочной камеры</p> <p>Процесс парообразования. Экранные поверхности нагрева</p> <p>Назначение, виды, устройство пароперегревателей</p> <p>Назначение, виды, устройство экономайзеров, воздухоподогревателей</p> <p>Основы расчета площади поверхности нагрева котла</p> <p>Расчет площади поверхности нагрева котла</p> <p>Назначение и устройство барабана котла</p> <p>Естественная и вынужденная циркуляция</p> <p>Назначение классификация систем золоулавливания</p> <p>Виды и устройство систем золоулавливания, систем шлакозолоудаления</p> <p>Топливное хозяйство котельных</p> <p>Технологическая схема топливоподачи при твердом топливе, приемные устройства.</p> <p>Топливные склады и их механизация</p> <p>Оборудование систем пылеприготовления.</p> <p>Схемы систем пылеприготовления</p> <p>Приемные устройства для мазута.</p> <p>Технологическая схема подготовки мазута к сжиганию</p> <p>1Питательные устройства котельных установок.</p> <p>Арматура котельных установок. Гарнитура котельных установок. Редукционно-охладительные установки. Трубопроводы котельных установок. Компенсаторы, дренаж, тепловая изоляция</p> <p>Естественная и принудительная тяга. Работа</p>					
---	--	--	--	--	--

котла под наддувом. Аэродинамическое сопротивление, самотяга Основы аэродинамического расчета котла. Выбор дымососов и вентиляторов Упрощенный аэродинамический расчет котла Основы расчета котлов на прочность; металлы и сплавы в котлостроении Виды обмуровки и обмуровочные материалы. Теплоизоляционные материалы и изделия Классификация, маркировка, типоразмеры котлов. Паровые котлы малой мощности Паровые котлы серии ДКВР Паровые котлы серии ДЕ, КЕ Паровые котлы серии Т, К, Б – 75 – 40 Паровые котлы серии ГМ, ТП Прямоточные котлоагрегаты Водогрейные котлы серии ПТВ Котлы серии КВГМ, КВТС Принципиальные схемы пароводогрейных котлов. Пароводогрейные котлы серии ПТВМ Котлы СРК Котлы для сжигания отходов Котлы БКЗ – 320 – 140, БКЗ – 75 - 39 Тепловая схема котельной с паровыми котлами Упрощенный расчет котельной с паровыми котлами Тепловая схема котельной с водогрейными котлами Тепловая схема котельной с водогрейными котлами Упрощенный расчет схемы котельной с водогрейными котлами Выбросы ТЭС, влияние выбросов на окружающую среду					
<b>Максимальная нагрузка:</b> <b>Обязательная аудиторная нагрузка:</b> <b>Самостоятельная работа:</b> <b>Курсовой проект:</b>	<b>224 ч</b> <b>4 ч</b> <b>220ч</b> <b>40ч</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> <b>(раздел «Расчет и выбор теплоэнергетических установок»)</b>						
<b>Тема 1.1 Расчет тепловых нагрузок</b>		<b>8</b>	<b>4ПР</b>			
1	Определение расчетных тепловых нагрузок котельной и расходов теплоносителей	2		Знать: методики теплового и аэродинамического расчета котельных агрегатов	ОК1, ОК7, ПК1.1	2
2	Расчет тепловой схемы котельной	2		Знать: методики теплового и аэродинамического расчета котельных агрегатов	ОК2-6, ПК1.2	2
3,4	<b>Практическая работа № 1</b> «Расчет тепловых нагрузок котельных, оборудованными водогрейными котлами»	4	4ПР	Уметь: выполнять тепловой и аэродинамический расчет котельных агрегатов	ОК 4 ПК 1.3	
<b><u>Самостоятельная работа</u></b> Домашняя контрольная работа: Общие принципы разработки принципиальных схем котельных Методика расчета тепловых схем котельных Выбор котлоагрегатов Аэродинамический расчет газоздушного тракта. Выбор оборудования. Расчет и выбор вспомогательного оборудования котельных Расчет и выбор основных трубопроводов котельных Основные схемы обработки воды паровых котлов Методики расчета и выбора оборудования водоподготовительных установок Расчет и выбор оборудования систем топливоснабжения котельных			110СР		ОК 2 ОК 4 ОК 6 ОК 8	

<p>Расчет и выбор оборудования систем золошлакоудаления и золоулавливания</p> <p>Виды вредных веществ и схемы их нейтрализации</p> <p>Методики расчета установок по улавливанию вредных веществ</p> <p>Строительные конструкции производственных зданий и сооружений</p> <p>Правила размещения основного и вспомогательного оборудования. Типовые проекты котельных.</p> <p>Устройство тепловых пунктов. Размещение в тепловых пунктах контрольно-измерительных приборов и средств автоматики</p> <p>Расчет и выбор оборудования тепловых пунктов</p> <p>Устройство, типовые схемы установок коммунально-бытового назначения</p> <p>Тепловой, гидравлический и аэродинамический расчеты установок</p> <p>Выбор оборудования установок</p> <p>Устройство и типовые схемы выпарных и сушильных установок</p> <p>Устройство трансформаторов теплоты и холодильных установок</p> <p>Устройство промышленных печей и теплоутилизаторов</p> <p>Методики расчета теплопотребляющих установок</p> <p>Компоновка оборудования</p>					
<p><b>Максимальная нагрузка:</b></p> <p><b>Обязательная аудиторная нагрузка:</b></p> <p><b>Самостоятельная работа:</b></p>	<p><b>118 ч</b></p> <p><b>8ч</b></p> <p><b>110ч</b></p>				



## 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 « <i>Эксплуатация теплотехнического оборудования</i> »)						
<b>Тема 1.1 Организация энергетического хозяйства и техническая документация</b>		<b>8</b>				
1	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, ОК9	1
2	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, ОК9, ПК1.2	2
3	Эксплуатация пылеприготовительных установок	2		Знать: правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением	ОК 4 ПК 1.2	2
4	<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><u>Самостоятельная работа</u></b> Эксплуатация установок с шаровыми барабанными мельницами, молотковыми мельницами, мельницами-вентиляторами Эксплуатация топок при слоевом сжигании топлива. Пуск, останов и обслуживание топок при сжигании твердого топлива в пылевидной форме			200СР		ОК 2 ОК 4 ОК 6 ОК 8	

<p>Эксплуатация газовых, мазутных и газомазутных топок</p> <p>Неполадки в работе топочных устройств, меры их предупреждения</p> <p>Требования, предъявляемые правилами Госгортехнадзора к паровым и водогрейным котлам</p> <p>Подготовка котельного агрегата и вспомогательного оборудования к пуску котла</p> <p>Эксплуатация топочных устройств и водогрейных котлов</p> <p>Экономичная эксплуатация котельных установок</p> <p>Неполадки в работе котельных агрегатов, меры по предупреждению и ликвидации аварий</p> <p>«Порядок пуска, останова и эксплуатации котельных агрегатов»</p> <p>Эксплуатация тягодутьевых машин газовоздушного тракта котельных установок</p> <p>Основные требования к эксплуатации тепловых сетей и теплотехнического оборудования теплосетей</p> <p>Правила эксплуатации тепловых сетей и теплотехнического оборудования теплосетей</p> <p>Виды и задачи наладочных работ. Организация пусковых работ. Пусковая наладка котельных установок.</p> <p>Режимная наладка котлоагрегатов</p> <p>Характеристика различных видов испытаний котельных установок</p> <p>Техническая документация, определяющая порядок эксплуатации ТТО; порядок приема и сдачи смены дежурным персоналом.</p> <p>Причины возникновения неполадок и аварийных ситуаций при эксплуатации газовых горелок, ГРП, ГРУ, газопроводов котельной</p> <p>Приборы безопасности и арматура</p> <p>Очистка поверхностей нагрева от золы.</p> <p>Пуск парового котла из холодного состояния.</p> <p>Аварийный останов котла</p> <p>Консервация и защита котельного агрегата от стояночной коррозии</p> <p>Эксплуатация центробежных насосов и компрессорных установок</p> <p>Эксплуатация теплопотребляющего оборудования (основные требования к эксплуатации и обслуживанию)</p> <p>Способы сушки обмуровки котлоагрегата. Щелочение котла.</p>					
---	--	--	--	--	--

Испытания и наладка вспомогательного оборудования котельных установок Специальные средства измерения Отбор и разделка проб топлива и очаговых остатков					
<b>Максимальная нагрузка:</b> <b>Обязательная аудиторная нагрузка:</b> <b>Самостоятельная работа:</b>	<b>208 ч</b> <b>8ч</b> <b>200ч</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 «Энергосбережение»)</b>						
<b>Тема 1 Развитие энергосберегающих технологий</b>		<b>4</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
<b><u>Самостоятельная работа</u></b> Домашняя контрольная работа: Проблема повышения энергоэффективности использования топливно-энергетических ресурсов в стране и основные направления ее решения Федеральный закон «Об энергосбережении» Управление энергосбережением в России, ее структура			65СР		ОК 2 ОК 4 ОК 6 ОК 8	

<p>Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения</p> <p>Энергосбережение в системе транспортировки тепловой энергии</p> <p>Способы энергосбережения в выпарных аппаратах поверхностного типа</p> <p>Способы энергосбережения в ректификационных установках</p> <p>Тепловая экономичность сушильных установок и приемы их повышения</p> <p>Использование теплообменных аппаратов для утилизации тепла вторичных энергоресурсов ( ВЭР )</p> <p>Тепловые насосы, их назначение и основные типы</p> <p>Способы утилизации теплоты в системах вентиляции и кондиционирования</p> <p>Централизованное теплоснабжение и теплофикация</p> <p>Актуальность и потенциал энергосбережения в жилищно-коммунальном хозяйстве ( ЖКХ )</p> <p>Типовые энергосберегающие мероприятия в ЖКХ</p> <p>8. Виды энергоаудита</p>					
<p><b>Максимальная нагрузка:</b></p> <p><b>Обязательная аудиторная нагрузка:</b></p> <p><b>Самостоятельная работа:</b></p>	<p><b>69ч</b></p> <p><b>4 ч</b></p> <p><b>65 ч</b></p>				

## 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 01.02 Топливоснабжение</b>						
<b>Раздел 1 Горючие газы, их свойства, методы получения и хранения</b>		<b>10</b>	<b>2ПР</b>			
<b>Тема 1.1 Физико-химические свойства горючих газов</b>		<b>6</b>	<b>4ПР</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	<i>Практическая работа № 1</i> «Расчет характеристик топлива»	2	2ПР	Иметь практический опыт: контроля и управления режимами работы теплотехнического оборудования и систем топливоснабжения ОК 4	ОК4	
<b>Тема 1.2 Добыча, транспортировка и хранилище газов</b>		<b>4</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
<b><u>Самостоятельная работа</u></b> Домашняя контрольная работа:			130СР		ОК 2 ОК 4 ОК 6 ОК 8	

<p>Газы конденсатных месторождений  Обработка природного газа  Магистральный газопровод и хранилище газа  Системы газоснабжения городов  Классификации и способы прокладки газопроводов  Классификация промышленных систем газоснабжения  Промышленные системы газоснабжения  Назначение сооружений и устройств на газопроводах  Устройство и правила эксплуатации оборудования  Назначение, виды и область применения ЛЗА. Устройство и правила эксплуатации.  Виды коррозии и физико-химическая сущность процесса.  Пассивная и активные способы защиты от коррозии  Назначение и основное оборудование ГРП и ГРУ  Размещение, схемы ГРП и ГРУ  Требования СНиП и ТБ при работе ГРП и ГРУ  Способы соединения труб, основы монтажа  Испытания и приемка в эксплуатацию  Обслуживание и ремонт газопроводов  Методы расчета систем газоснабжения. Режим потребления газа.  Гидравлический расчет  Основные методы сжигания газов.  Химизм горения, диффузионное и кинетическое горение  Устойчивость горения, проскок и обрыв пламени  Классификация, характеристики горелок  Устройство и принцип работы горелок  Настройка, схемы, меры безопасности при работе  Требования к помещениям котельных  Порядок работ, эксплуатация оборудования, правила ТБ.  Подготовка оборудования к работе  Газовое отопление</p>					
<p style="text-align: right;"><b>Максимальная нагрузка:</b>  <b>Обязательная аудиторная нагрузка:</b>  <b>Самостоятельная работа:</b></p>	<p><b>140 ч</b>  <b>10 ч</b>  <b>130ч</b></p>				

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

№ занятий	Наименование раздела и наименование тем, входящих в раздел	разделам и темам	Требование к результатам освоения дисциплины	Осваемые компетентности	Уровень усвоения
1	2	3	4	5	6
1	<b>1.1 Потери теплоты через ограждения зданий</b> Расчет тепловых потерь зданий	2Т	Знать: методику расчета тепловых потерь различных зданий	ОК 1, ОК 10	2
2,3	<b>Практическая работа №1.</b> Определение потерь теплоты через ограждающие конструкции здания	4 Пр	Знать: методику расчета тепловых потерь различных зданий, Выбор ограждений Уметь: определять потери теплоты через ограждающие конструкции зданий	ОК 3, ОК 6	2
4	<b>1.2 Системы отопления</b> Виды систем центрального отопления и принципы их действия	2Т	Знать: устройство, принцип действия и характеристики систем отопления	ОК 2, ОК 5	2
5	<b>1.3Оборудование систем отопления</b> Устройство тепловых вводов в зданиях	2Т	Знать: устройство, принцип действия и характеристики тепловых вводов	ПК 1.4	2
6	Основы расчета систем отопления	2Т	Уметь: разрабатывать схемы систем отопления практический опыт чтения, составления схем систем отопления	ОК 7, ПК 1.5	2
7	Виды систем вентиляции	2Т	Знать: устройство, принцип действия систем вентиляции	ОК 4, ОК 8	2



8	<b>3.1 Водопровод</b> Устройство систем водоснабжения	2Т	Знать: устройство, принцип действия систем водоснабжения	ПК 1.4	2
9	<b>3.2 Эксплуатация водопровода</b> Эксплуатация систем водоснабжения здания	2Т	Иметь практический опыт: безопасной эксплуатации систем водоснабжения	ПК 1.5	2
10	<b>3.3 Канализация</b> Канализационные сети	2Т	знать: устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного канализационного оборудования	ПК 1.6	2
11	<b>3.4 Эксплуатация канализации</b> Эксплуатация канализации здания	2Т	Иметь: практический опыт безопасной эксплуатации систем канализации	ОК 9	2
	<b>Самостоятельная работа студента</b>				
	План-конспект. История развития техники отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, сантехнических устройств	2			
	План-конспект. Тепловой баланс помещения	4			
	План-конспект. Виды ограждений и их устройство. Требования к ограждениям	4			
	Сообщение к уроку. Инфильтрация наружного воздуха в гражданских и промышленных зданиях	4			
	План-конспект. Выбор систем отопления	2			
	План-конспект. Схемы систем отопления	4			
	Расчетно-конструкторское задание. Схемы систем отопления и горячего водоснабжения	12			
	План-конспект. Автоматизация тепловых вводов	2			

	План-конспект. Элементы оборудования систем отопления	4			
	План-конспект. Отопительные приборы	2			
	План-конспект. Определение поверхности нагрева отопительных приборов	4			
	План-конспект. Способы регулирования теплоотдачи отопительных приборов	2			
	План-конспект. Разработка схемы системы отопления	12			
	План-конспект. Виды вредностей, их влияние на работоспособность человека. Требования к воздуху помещений	2			
	План-конспект. Определение размера воздухообмена различными способами	6			
	Сообщение к уроку. Применение арматуры	2			
	План-конспект. Выбор системы вентиляции	2			
	План-конспект. Расчет системы вентиляции	10			
	План-конспект. Подбор калориферов, оросительных устройств на основании обработки воздуха	2			
	Расчетно-конструкторское задание. Аксонометрическая схема системы вентиляции	20			

	План-конспект. Виды обработки воздуха	2			
	План-конспект. Построение процессов обработки воздуха в $h_d$ – диаграмме	2			
	План-конспект. Оборудование для обработки воздуха в системах вентиляции	2			
	Сообщение к уроку. Воздушные завесы	2			
	Сообщение к уроку. Вентиляция жилых зданий	2			
	План-конспект. Требования к воздуху помещения	2			
	План-конспект. Процесс кондиционирования воздуха, необходимое оборудование	6			
	План-конспект. Тепло- и влагообмен между воздухом и водой в кондиционере	2			
	План-конспект. Построение процессов обработки воздуха в кондиционере в $h_d$ – диаграмме	2			
	План-конспект. Осушение воздуха, озонирование, ионизация	4			
	План-конспект. Основы проектирования систем внутреннего водопровода	4			
	План-конспект. Определение расчетных расходов воды в системах водоснабжения	2			
	План-конспект. Проектирование водопроводных сетей	2			

	План-конспект. Гидравлический расчет водопроводных сетей	6			
	План-конспект. Оборудование водопроводных сетей	2			
	План-конспект. Горячее водоснабжение зданий	2			
	Реферат. Источники водоснабжения. Типы и конструкции водозаборных сооружений	9			
	План-конспект. Эксплуатация водопроводных сетей и резервуаров	6			
	План-конспект. Эксплуатация водозаборных и водоочистных сооружений	4			
	План-конспект. Эксплуатация систем горячего водоснабжения	4			
	План-конспект. Установка приборов учета и контроля	4			
	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			
	План-конспект. Виды сточных вод	2			

	План-конспект. Требования к проектированию канализации	2			
	План-конспект. Расчет канализационных трубопроводов	6			
	План-конспект. Классификация установок для очистки сточных вод	2			
	План-конспект. Неисправности канализационных сетей и внутренних канализационных устройств	6			
	План-конспект. Эксплуатация сооружений для переработки и очистки сточных вод	4			
	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			
	ИТОГО	250			

### 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
<p>ПК 1.1 Осуществлять пуск и останов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.</p>	<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>
<p>ПК 1.2 Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.</p>	<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