

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 05.07.2024 11:19:36
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

*Приложение IV.01
к образовательной программе
по специальности 13.02.02
Теплоснабжение и теплотехническое
оборудование*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ
И СИСТЕМ ТЕПЛО- И ТОПЛИВОСНАБЖЕНИЯ**

Форма обучения	<u>очная</u> (очная, заочная)
Курс	<u>2,3,4</u>
Семестр	<u>3,4,5,6,7,8</u>

СОДЕРЖАНИЕ

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

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Техническая эксплуатация оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

1.1.1 Перечень общих компетенций:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование профессиональных компетенций
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.

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен обладать:

ПК, ОК	знания	умения	практический опыт
<p>ПК.1.1 Осуществлять пуск и останов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения ОК 01-09</p>	<p>- устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования систем тепло- и топливоснабжения;</p>	<p><i>выполнять:</i> - безопасный пуск, останов и обслуживание во время работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; - техническое освидетельствование теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;</p>	<p>Безопасной эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения, систем автоматики и защиты теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения</p>
<p>ПК. 1.2 Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. ОК 01-09</p>	<p>- приборы и устройства для измерения параметров теплоносителей, расхода и учета энергоресурсов и тепловой энергии; - методы подготовки воды для теплоэнергетического оборудования котельных и тепловых сетей;</p>	<p>- выполнять обслуживание и эксплуатацию теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; - расчет принципиальных тепловых схем ТЭС, котельных, тепловых пунктов и систем тепло- и топливоснабжения; - выбор основного и вспомогательного оборудования</p>	<p>- контроле и управлении режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения, системами автоматического регулирования процесса производства, транспорта и распределения тепловой энергии; - организации процессов бесперебойного теплоснабжения и контроля над гидравлическим и тепловым режимом тепловых сетей - организации ведения оперативного учета и выявления причин небалансов переданной в сети и отпущенной потребителям или в другие сети тепловой энергии</p>
<p>ПК. 1.3 Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения ОК 01-09</p>	<p>- системы автоматического регулирования, сигнализации и защиты теплотехнического оборудования систем тепло- и топливоснабжения; - правила технической документации по эксплуатации теплотехнического оборудования и тепловых сетей</p>	<p>автоматическое и ручное регулирование процесса производства, транспорта и распределения тепловой энергии</p>	<p>- контроле состояния и работы приборов по отпуску тепловой энергии</p>

1.2 Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Вид учебной работы	Объем часов
Всего часов по ПМ.01:	890
На освоение МДК	740
в том числе самостоятельная работа	60
На практику	144
учебную	36
производственную	108
Консультации	8
Промежуточная аттестация	28
МДК.01.01	6
МДК.01.02	5
МДК.01.02	2
МДК.01.04	6
МДК.01.05	5
Экзамен по модулю	4

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Структура профессионального модуля ПМ.01 Техническая эксплуатация оборудования и систем тепло и топливоснабжения

Коды ПК и ОК	Наименования разделов ПМ	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, ак. час.								
			Обучение по МДК, в час.				Практики		Консультации	Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа
			всего, часов	ЛПЗ	Курсовых работ (проектов)	в форме практической подготовки	УП	ПП			
ПК 1.1-1.3, ОК 01-09	МДК 01.01 Техническая эксплуатация котельных установок	156	136	56	-	56	-	-	2	6	14
ПК 1.1-1.3, ОК 01-09	МДК 01.02 Техническая эксплуатация систем теплоснабжения	122	105	40	20	60	-	-	1	5	12
ПК 1.1-1.3, ОК 01-09	МДК 01.03 Техническая эксплуатация систем топливоснабжения	122	114	62	-	62	-	-	-	2	6
ПК 1.1-1.3, ОК 01-09	МДК 01.04 Техническая эксплуатация систем автоматизации процессов производства, передачи и выработки тепловой энергии	140	124	64	-	64	-	-	2	6	10
ПК 1.1-1.3, ОК 01-09	МДК 01.05 Расчет и выбор теплотехнического оборудования	200	177	52	30	82	-	-	1	5	18
ПК 1.1-1.3, ОК 01-09	Учебная практика	36				36	36				
ПК 1.1-1.3, ОК 01-09	Производственная практика	108				108		108			
ПК 1.1-1.3, ОК 01-09	Промежуточная аттестация	6							2	4	
	Всего:	890	802	418	50	468	36	108	8	28	60

**2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля
 ПМ.01 Техническая эксплуатация оборудования и систем тепло- и топливоснабжения**

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовой проект	Объем в часах
1	2	3
МДК 01.01. Техническая эксплуатация котельных установок		156
Тема 1. Основное оборудование котельных установок	Содержание	36
	1. Введение. Общие сведения о котельных установках. Требования нормативных документов к котельным установкам.	
	2. Назначение, устройство, принцип действия, основные конструктивные характеристики и область применения паровых котлов.	
	3. Каркас и обмуровка паровых котлов, их назначение и конструкции.	
	4. Контур циркуляции, кратность циркуляции.	
	5. Арматура и гарнитура паровых котлов, назначение и конструктивные особенности.	
	6. Топочные устройства котлов.	
	7. Испарительные поверхности нагрева и паросепарирующие устройства паровых котлов. Пароперегреватели, их назначение и устройство.	
	8. Экономайзеры паровых котлов, их назначение, типы, конструктивные особенности и места установки.	
	9. Воздухоподогреватели паровых котлов, их назначение, типы, конструктивные особенности и места установки.	
	10. Устройства золоулавливания и золошлакоудаления котлов.	
	11. Назначение, устройство, принцип действия, основные конструктивные характеристики и область применения водогрейных котлов.	
	12. Контур циркуляции водогрейных котлов.	
	13. Арматура и гарнитура водогрейных котлов, назначение, типы, конструктивные особенности и места установки.	
	14. Назначение, устройство, принцип действия, основные конструктивные характеристики и область применения котлов, работающих на электронагреве.	
15. Основное оборудование котлов, работающих на электронагреве.		

	Самостоятельная работа обучающихся	
	Изучение по материалам специальной литературы и сети Интернет: Конструкций котлов и вспомогательного оборудования котельных	4
4 семестр		
Тема 1. Основное оборудование котельных установок	В том числе, практических занятий	16
	Практическое занятие. Изучение конструкций котлов по макетам и чертежам	16
Тема 2. Вспомогательное оборудование котельных установок	Содержание	12
	1. Газо-воздушный тракт паровых и водогрейных котлов.	
	2. Назначение и конструкции тягодутьевых устройств.	
	3. Назначение и конструкции дымовых труб котельных.	
	4. Питательный тракт паровых котлов.	
	5. Конденсатное хозяйство котельной, его назначение и оборудование.	
6. Требования нормативных документов к вспомогательному оборудованию котельных.		
Тема 3. Организация безопасной эксплуатации котельных установок	Содержание	10
	1. Введение. Нормативные документы по безопасной эксплуатации котельных установок.	
	2. Назначение, виды, состав и порядок проведения технического освидетельствования котельных установок	
	3. Персонал котельных, его задачи и обязанности.	
4. Требования нормативных документов к персоналу котельных.		
Тема 4. Эксплуатация котельных установок	Содержание	6
	1. Подготовка к пуску и пуск в работу вспомогательного оборудования котельных установок.	
	2. Подготовка к пуску и пуск в работу основного оборудования котельных установок.	18
	В том числе, практических занятий	
	Практическое занятие. Отработка действий персонала при пуске, останове и эксплуатации во время работы вспомогательного оборудования котельной установки	18
	Самостоятельная работа обучающихся	6
Изучение по материалам специальной литературы и сети Интернет:		
1. Конструкций котлов и вспомогательного оборудования котельных 2. Способов повышения КПД котельных установок 3. Требований нормативных документов к основному и вспомогательному оборудованию котельных установок, охране окружающей среды.		
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2

<i>5 семестр</i>		
Тема 4. Эксплуатация котельных установок	Содержание	14
	3. Управление режимами работы основного оборудования котельных установок.	
	4. Управление режимами работы вспомогательного оборудования котельных установок.	
	5. Тепловой баланс котла. КПД котла и способы его повышения.	
	6. Правила ведения технической документации в процессе эксплуатации котельных установок.	
	7. Требования нормативных документов к вспомогательному оборудованию котельных установок.	
	8. Требования правил промышленной безопасности к основному оборудованию котельных установок.	
	В том числе, практических занятий	
	Практическое занятие. Отработка действий персонала при пуске, останове и эксплуатации во время работы основного оборудования котельной установки	20
	Практическое занятие. Составление плана противоаварийных тренировок	2
Самостоятельная работа обучающихся	4	
Изучение по материалам специальной литературы и сети Интернет: 1. Передового опыта организации безопасной эксплуатации котельных установок. 2. Требований профессиональных стандартов, соответствующих темам МДК.		
Консультации		2
Промежуточная аттестация в форме экзамена		4
МДК 01.02 Техническая эксплуатация систем теплоснабжения		122
Тема 1. Системы теплоснабжения	Содержание	8
	1. Введение. Роль теплоснабжения в народном хозяйстве РФ. Перспективы развития систем теплоснабжения.	
	2. Классификация систем теплоснабжения, теплоносителей и тепловых нагрузок.	
	3. Методы расчета тепловых нагрузок	
	4. Графики тепловых нагрузок, температурные графики, их назначение и классификация.	
	5. Принципиальные схемы теплоподготовительных установок паровых, водогрейных и паро-водогрейных котельных. Модульные котельные.	
	6. Способы регулирования отпуска теплоты от источника теплоснабжения.	
	7. Классификация и схемы тепловых сетей.	
	8. Способы прокладки тепловых сетей.	

	9. Тепло- и гидроизоляция тепловых сетей. Коэффициент эффективности тепловой изоляции. Защита тепловых сетей от коррозии.	
	10. Строительные и механические конструкции тепловых сетей, их назначение.	
Тема 2. Тепловые пункты	Содержание	
	1. Назначение и классификация тепловых пунктов.	8
	2. Основное оборудование тепловых пунктов, его назначение и конструкции.	
	3. Схемы присоединения потребителей к водяным тепловым сетям.	
	4. Схемы присоединения потребителей к паровым тепловым сетям.	
	5. Схемы установки узлов учета тепловой энергии.	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ:	34
	Лабораторная работа. Исследование работы рекуперативного теплообменного аппарата	6
	Лабораторная работа. Исследование работы теплообменного аппарата смешивающего типа	6
Самостоятельная работа обучающихся		
Изучение по материалам специальной литературы и сети Интернет: 1. Конструкций основного и вспомогательного оборудования систем теплоснабжения 2. Способов обеспечения бесперебойного теплоснабжения потребителей 3. Способов повышения надежности систем теплоснабжения Передового опыта организации безопасной эксплуатации систем теплоснабжения.	6	
5 семестр		
Тема 2. Тепловые пункты	В том числе, практических занятий и лабораторных работ:	
	Лабораторная работа. Исследование работы элеватора, смесительного насоса	8
	Лабораторная работа. Определение тепловых потерь теплопровода	8
	Практическое занятие. Чтение и составление принципиальных схем тепловых пунктов	2
Тема 3. Гидравлический режим тепловых сетей	Содержание	
	1. Характеристика гидравлического режима водяной тепловой сети.	8
	2. Регулирование гидравлических режимов тепловых сетей. Способы повышения гидравлической устойчивости тепловых сетей.	
	3. Гидравлический расчет тепловой сети, его задачи. Понятие о располагаемом напоре, статическом и динамическом режимах тепловой сети. Сетевые и подпиточные насосы источников теплоснабжения, их назначение и выбор.	
	4. Гидравлический режим тепловых сетей с насосными и дросселирующими	

	подстанциями. Режим подпитки водяной тепловой сети. Гидравлический удар в тепловых сетях и способы его предупреждения.	
	5. Пьезометрический график тепловой сети, его назначение и принципы построения.	
Тема 4. Организация безопасной эксплуатации систем теплоснабжения	Содержание	6
	1. Введение. Требования нормативных документов к организации безопасной эксплуатации систем теплоснабжения.	
	2. Права и обязанности персонала тепловых сетей. Требования нормативных документов к персоналу тепловых сетей.	
	3. Организации ведения оперативного учета передачи и потребления тепловой энергии	
	4. Организация контроля режимов работы тепловых сетей и насосных станций.	
	5. Требования к ведению технической документации систем теплоснабжения.	
Тема 5. Эксплуатация систем теплоснабжения	1. Подготовка оборудования тепловых сетей к отопительному периоду.	6
	2. Подготовка оборудования тепловых пунктов к отопительному периоду.	
	3. Правила эксплуатации систем теплоснабжения в отопительный период.	
	В том числе, практических занятий	4
	Практическое занятие. Составление планов противоаварийных тренировок по локализации и ликвидации аварий.	4
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
Тема 6. Повышение надежности систем теплоснабжения	Содержание	8
	1. Показатели надежности систем теплоснабжения.	
	2. Анализ и оценка надежности систем теплоснабжения.	
	3. Способы повышения надежности систем теплоснабжения.	6
	В том числе, практических занятий	6
	Практическое занятие. Расчет показателей надежности систем теплоснабжения.	6
	Самостоятельная работа обучающихся	
	Изучение по материалам специальной литературы и сети Интернет: 4. Конструкций основного и вспомогательного оборудования систем теплоснабжения 5. Способов обеспечения бесперебойного теплоснабжения потребителей 6. Способов повышения надежности систем теплоснабжения 7. Передового опыта организации безопасной эксплуатации систем теплоснабжения.	6

Курсовое проектирование Примерная тематика курсовых работ: Определение расхода теплоты системы теплоснабжения жилого 3-х этажного кирпичного коттеджа. Определение расхода теплоты системы теплоснабжения жилого 18-ти этажного многоквартирного кирпичного дома. Определение расхода теплоты системы теплоснабжения предприятия по производству промышленного оборудования. Определение расхода теплоты системы теплоснабжения 2-х этажного промышленного предприятия по производству швейных изделий. Определение расхода теплоты системы теплоснабжения жилого 9-ти этажного многоквартирного панельного дома. Определение расхода теплоты системы теплоснабжения торгового 2-х этажного комплекса. Определение расхода теплоты системы теплоснабжения жилого 10-ти этажного 3-х подъездного кирпичного дома. Определение расхода теплоты системы теплоснабжения жилого 5-ти этажного 2-х подъездного панельного общежития. Определение расхода теплоты системы теплоснабжения 2-х этажного кирпичного детского сада-ясли. Определение расхода теплоты системы теплоснабжения 3-х этажной кирпичной больницы. Определение расхода теплоты системы теплоснабжения жилого 9-ти этажного многоквартирного кирпичного дома. Определение расхода теплоты системы теплоснабжения 3-х этажного общественного панельного здания. Определение расхода теплоты системы теплоснабжения жилого 9-ти этажного 5-ти подъездного панельного дома. Определение расхода теплоты системы теплоснабжения жилого 12-ти этажного 6-ти подъездного панельного дома.		20
Консультации		1
Промежуточная аттестация в форме экзамена		3
МДК 01.03. Техническая эксплуатация систем теплоснабжения		122
Тема 1. Системы теплоснабжения	Содержание	12
	1. Введение. Классификация, характеристики и свойства твердого, жидкого и газообразного топлива.	
	2. Особенности сжигания твердого топлива. Организация процесса сжигания твердого топлива. Назначение, принцип действия и основные характеристики оборудования систем теплоснабжения котельных, работающих на твердом топливе.	
	3. Особенности сжигания жидкого топлива. Организация процесса сжигания жидкого топлива. Назначение, принцип действия и основные характеристики оборудования систем теплоснабжения котельных, работающих на жидком топливе.	
	4. Особенности сжигания газообразного топлива. Организация процесса сжигания газообразного топлива. Назначение, принцип действия и основные характеристики оборудования систем теплоснабжения котельных, работающих на газообразном топливе.	
	5. Основные положения требований нормативных документов к системам теплоснабжения котельных.	

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ:	10
	Практическое занятие. Изучение горелочных устройств по макетам и чертежам.	6
	Практическое занятие. Изучение работы оборудования ГРП (ГРУ), ГРПШ по макетам и чертежам.	4
Тема 2. Системы газораспределения и газопотребления	Содержание	10
	1. Назначение и основные характеристики систем газораспределения и газопотребления.	
	2. Назначение, принцип действия и основные характеристики устройств защиты стальных газопроводов от коррозии.	
	3. Основные положения требований нормативных документов к системам газораспределения и газопотребления.	
Тема 3. Организация безопасной эксплуатации систем топливоснабжения	Содержание	10
	1. Введение. Требования нормативных документов к организации безопасной эксплуатации систем топливоснабжения котельных.	
	2. Права и обязанности персонала систем топливоснабжения. Требования нормативных документов к персоналу систем топливоснабжения котельных.	
	3. Требования к ведению технической документации систем топливоснабжения котельных.	
Тема 4. Эксплуатация систем топливоснабжения котельных твердым и жидким топливом	Содержание	10
	1. Подготовка к пуску, пуск и останов систем топливоснабжения котельных твердым и жидким топливом.	
	2. Управление режимами работы систем топливоснабжения котельных твердым и жидким топливом.	
	3. Основные положения требований нормативных документов к безопасной эксплуатации систем топливоснабжения котельных твердым и жидким топливом.	
	Самостоятельная работа обучающихся	
	Изучение по материалам специальной литературы и сети Интернет: Конструкций основного и вспомогательного оборудования систем топливоснабжения	2
8 семестр		
Тема 5. Эксплуатация систем топливоснабжения котельных газообразным топливом	Содержание	10
	1. Подготовка к пуску, пуск и останов систем топливоснабжения котельных газообразным топливом.	
	2. Управление режимами работы систем топливоснабжения котельных газообразным топливом.	

	3. Основные положения требований нормативных документов к эксплуатации систем топливоснабжения котельных газообразным топливом.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ:	52
	Практическое занятие. Отработка действий персонала по пуску, останову и эксплуатации систем топливоснабжения котельных газообразным топливом на макетах и (или) тренажерах.	52
	Самостоятельная работа обучающихся	
	Изучение по материалам специальной литературы и сети Интернет: 1. Конструкций основного и вспомогательного оборудования систем топливоснабжения 2. Требований нормативных документов к основному и вспомогательному оборудованию систем топливоснабжения 3. Передового опыта организации безопасной эксплуатации систем топливоснабжения. Требований профессиональных стандартов, соответствующих темам МДК.	4
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
МДК 01.04 Техническая эксплуатация систем автоматизации процессов производства, передачи и потребления тепловой энергии		140
Тема 1. Контрольно-измерительные приборы	Содержание	
	1. Введение. Виды и методы измерений. Средства измерений и их классификация	
	2. Общие сведения о точности измерений. Погрешности измерений и их выражение	
	3. Передача показаний. Схемы и принцип действия преобразователей	
	4. Измерение расхода, количества, уровня, классификация и принцип действия приборов для их измерения	
	5. Назначение, устройство и принцип действия газоанализаторов	
	6. Назначение, устройство и принцип действия приборов для определения качества воды и пара	
	7. Назначение, устройство и принцип действия приборов для измерения количества теплоты	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ:	28
Лабораторная работа. Исследование работы приборов для измерения давления и температуры	10	
Лабораторная работа. Исследование работы приборов для измерения уровня и расхода рабочего тела	10	
Лабораторная работа. Исследование работы газоанализатора	8	

Тема 2. Схемы теплотехнического контроля	Содержание	8
	1. Введение. Назначение систем автоматизации и регулирования процессов производства, передачи и потребления тепловой энергии.	
	2. Функциональные схемы теплотехнического контроля в котельных. Компоновка щитов управления.	
	3. Функциональные схемы теплотехнического контроля в системах теплоснабжения. Компоновка щитов управления.	
Тема 3. Автоматика безопасности	Содержание	8
	1. Назначение и технологические схемы автоматики безопасности котлов. Принцип работы и основное оборудование системы автоматики безопасности паровых и водогрейных котлов.	
	2. Назначение и технологические схемы автоматики безопасности котлов с электронагревом. Принцип работы и основное оборудование системы автоматики безопасности котлов с электронагревом.	
	3. Назначение и технологические схемы автоматики безопасности систем теплоснабжения. Принцип работы и основное оборудование автоматики безопасности систем теплоснабжения	
	4. Назначение и технологические схемы автоматики безопасности систем топливоснабжения. Принцип работы и основное оборудование автоматики безопасности систем топливоснабжения	
	Самостоятельная работа обучающихся	
Изучение по материалам специальной литературы и сети Интернет: 1. Устройства и принципов работы контрольно-измерительных приборов	6	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
Учебная практика В процессе прохождения учебной практики могут выполняться следующие работы: 1. Подготовка к работе средств измерений и аппаратуры 2. Определение потерь теплоты через изолированный и не изолированный участок трубопровода приборным и расчетным методом 3. Изучение правил работы с приборами, применяемыми при наладочных работах, применение газоанализатора на практике 4. Определение потерь теплоты через ограждающие конструкции зданий приборным и расчетным методом 5. Составление плана работ для проведения гидравлических испытаний котлов, трубопроводов, оборудования систем топливоснабжения и водоподготовки		36

6. Разработка схемы установки приборов для проведения пуско-наладочных работ котельной установки (тепловой сети, оборудования систем теплоснабжения, водоподготовки)		
7. Обработка и анализ результатов проведенных испытаний с выводами и рекомендациями		
8. Разработка отчета по результатам прохождения практики		
8 семестр		
Тема 4. Автоматизация процессов производства, передачи и потребления тепловой энергии	Содержание	
	1. Основные элементы автоматической системы регулирования (АСР). Общие сведения об аппаратуре АСР. Объекты систем автоматического регулирования, их характеристики и свойства.	
	2. Назначение и принцип работы исполнительных и регулирующих органов АСР паровых и водогрейных котельных.	
	4. Назначение и принцип работы исполнительных и регулирующих органов АСР котельных, работающих на электронагреве.	8
	5. Назначение и принцип работы исполнительных и регулирующих органов АСР систем теплоснабжения.	
	6. Назначение, принцип работы и основное оборудование автоматики безопасности тепловых пунктов.	
	7. Назначение, принцип работы, основное оборудование узлов учета потребления тепловой энергии.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ:	36
	Практическое занятие. Изучение и составление типовой схемы автоматического регулирования работы паровых и водогрейных котлов.	8
	Лабораторная работа. Снятие кривой разгона объекта регулирования и определение динамических параметров объекта регулирования.	8
Лабораторная работа. Изучение устройства комплектов средств управления работой паровых и водогрейных котлов.	8	
Лабораторная работа. Определение влияния параметров динамической настройки регулятора на процесс регулирования.	6	
Лабораторная работа. Изучение конструкции и принципа действия аналогового регулирующего блока.	6	
Тема 6. Эксплуатация АСР котельной установки	Содержание	
	1. Подготовка АСР котельной установки к пуску в работу. Перевод управления параметрами котельной установки с ручного режима в автоматический.	6
	2. Эксплуатация АСР котельной установки во время работы.	

	3. Останов АСР. Перевод управления параметрами котельной установки с автоматического режима в ручной.	
	4. Требования нормативных документов к АСР и системам автоматики безопасности котельных	
Тема 8. Эксплуатация АСР систем тепло- и топливоснабжения	Содержание	8
	1. Подготовка АСР тепловых сетей и тепловых пунктов к пуску в работу. Включение в работу АСР.	
	2. Эксплуатация АСР тепловых сетей и тепловых пунктов во время работы. Останов АСР.	
	3. Подготовка АСР систем топливоснабжения к пуску в работу. Включение в работу АСР.	
	4. Эксплуатация АСР систем топливоснабжения во время работы. Останов АСР.	
	5. Требования нормативных документов к АСР и системам автоматики безопасности систем тепло- и топливоснабжения	
	Самостоятельная работа обучающихся	4
Изучение по материалам специальной литературы и сети Интернет: 1. Устройства и принципов работы АСР и систем автоматики безопасности котельных и систем тепло- и топливоснабжения 2. Передового опыта эксплуатации АСР котельных и систем тепло- и топливоснабжения 3. Требований нормативных документов к АСР и системам автоматики безопасности котельных и систем тепло- и топливоснабжения 3. Требований профессиональных стандартов, соответствующих темам МДК.		
Консультации		2
Промежуточная аттестация в форме экзамена		4
МДК.01.05 Расчет и выбор теплотехнического оборудования		200
Раздел 1. Расчет и выбор теплотехнического оборудования котельных		76
Тема 1. Методики расчета тепловых схем котельных	Содержание	30
	Основные требования нормативных документов к проектированию, расчету и выбору основного и вспомогательного оборудования котельных.	
	Задачи и методика расчета тепловых потерь и теплового баланса паровых и водогрейных котлов, котлов с электронагревом, расхода топлива и электроэнергии, КПД котлов.	
	Правила построения принципиальных тепловых схем котельных.	
	Задачи и методика расчета тепловых схем котельных с водогрейными котлами по заданным тепловым нагрузкам	

	Задачи и методика расчета тепловых схем котельных с паровыми и водогрейными котлами по заданным тепловым нагрузкам	
	Задачи и методика расчета тепловых схем котельных с электродкотлами по заданным тепловым нагрузкам	
	Методика выбора основного и вспомогательного оборудования котельных по результатам расчета тепловых схем	
	Правила построения принципиальных схем систем водоподготовки котельных	
	Задачи и методика расчета схем водоподготовительных установок котельных	
	Задачи и методика расчета тепловых схем котельных с паровыми котлами по заданным тепловым нагрузкам	
	В том числе практические занятия	40
	Практическое занятие. Расчет тепловых схем котельных с паровыми котлами по заданным тепловым нагрузкам с выбором основного и вспомогательного оборудования котельной.	8
	Практическое занятие. Расчет тепловых схем котельных с водогрейными котлами по заданным тепловым нагрузкам с выбором основного и вспомогательного оборудования котельной.	8
	Практическое занятие. Расчет тепловых схем котельных с паровыми и водогрейными котлами по заданным тепловым нагрузкам с выбором основного и вспомогательного оборудования котельной.	8
	Практическое занятие. Расчет тепловых схем котельных с электродкотлами по заданным тепловым нагрузкам с выбором основного и вспомогательного оборудования котельной.	8
	Практическое занятие. Расчет схем систем водоподготовки котельных	8
	Самостоятельная работа обучающихся	6
<i>7 семестр</i>		
Раздел 2. Расчет и выбор теплотехнического оборудования систем теплоснабжения		56
Тема 1. Методики расчета тепловых схем систем теплоснабжения	Содержание	24
	1. Требования нормативных документов к проектированию систем теплоснабжения и теплопотребления	
	2. Задачи и методика расчета тепловых нагрузок потребителей.	
	3. Задачи и методика расчета и построения температурных графиков.	
	4. Методика построения пьезометрического графика тепловой сети.	
	5. Методика выбора схем присоединения потребителей по пьезометрическому графику тепловой сети.	

	6. Правила построения схем тепловой сети для гидравлического расчета тепловых сетей.	
	7. Задачи и методика гидравлического расчета тепловых сетей.	
	8. Задачи и методика теплового расчета тепловых сетей.	
	9. Задачи и методика расчета и выбора основного и вспомогательного оборудования тепловых сетей по результатам расчетов.	
	10. Правила построения принципиальных схем тепловых пунктов.	
	11. Задачи и методика расчета и выбора основного и вспомогательного оборудования тепловых пунктов по результатам расчетов.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ:	24
	Практическое занятие. Гидравлический и тепловой расчет водяной тепловой сети с выбором основного и вспомогательного оборудования и способа прокладки	6
	Практическое занятие. Гидравлический и тепловой расчет паровой тепловой сети с выбором основного и вспомогательного оборудования	6
	Практическое занятие. Расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования индивидуального теплового пункта для многоквартирного дома (МКД), административного или производственного здания	6
	Практическое занятие. Расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования центрального теплового пункта для группы МКД или группы зданий промышленного предприятия.	6
	Самостоятельная работа обучающихся	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
8 семестр		
Раздел 3. Расчет и выбор теплотехнического оборудования систем топливоснабжения		34
Тема 1. Методики расчетов систем топливоснабжения	Содержание	16
	1. Требования нормативных документов к проектированию систем топливоснабжения.	
	2. Назначение и оборудование внутрицеховых газопроводов	
	3. Задачи и методика расчета и выбора оборудования внутрицеховых газопроводов	
	4. Назначение и оборудование газопроводов котла	
	5. Задачи и методика расчета и выбора оборудования газопроводов котла	
	6. Методика гидравлического расчета и выбора оборудования ГРП (ГРУ)	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ:	12
	Практическое занятие. Гидравлический расчет и выбор оборудования внутрицеховых газопроводов	6
Практическое занятие. Расчет и выбор оборудования ГРП (ГРУ)	6	

	Самостоятельная работа обучающихся	6
Курсовой проект		30
Консультации		1
Промежуточная аттестация в форме экзамена		3
Производственная практика		108
Состав выполняемых работ		
1. Дефекты теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения		
2. Объем и последовательность проведения ремонтных работ в зависимости от характера выявленного дефекта.		
3. Выбор технологии, материалов, инструментов, приспособлений и средств механизации ремонтных работ.		
4. Контроль и оценка качества проведения ремонтных работ.		
5. Техническая документация ремонтных работ.		
6. Выполнение схемы теплового узла образовательного учреждения		
7. Выполнение расчета тепловых потерь через ограждающие конструкции отдельного здания приборным и расчетным методом		
8. Выполнение выбора оборудования теплового пункта по расчетным тепловым характеристикам отдельного здания		
9. Разработка рекомендаций по снижению потерь теплоты через ограждающие конструкции отдельного здания с выполнением расчета экономического эффекта энергосберегающих мероприятий		
10. Разработка рекомендаций по оптимизации теплотребления в отдельном здании		
11. Составление отчета о прохождении практики		
		108
Консультация к экзамену по модулю		2
Экзамен по модулю		6
	Всего	890

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

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

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

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

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

3.2 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля ПМ. 01 Техническая эксплуатация оборудования и систем тепло- и топливоснабжения обеспечена наличием кабинета общепрофессиональных дисциплин и лаборатории эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования.

Оборудование учебного кабинета:

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

Оборудование лаборатории:

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

3.3. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.3.1 Основные источники:

1. Слободина Е.Н. Котельные установки промышленных предприятий : учебное пособие / Е. Н. Слободина, А. Г. Михайлов, Д. В. Коваленко. - Омск : Омский государственный технический университет, 2021. - 132 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - Текст : непосредственный. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/124832.html>
2. Елистратов С.Л. Котельные установки и парогенераторы : учебное пособие / С. Л. Елистратов, Ю. И. Шаров. - Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 148 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - Текст : непосредственный. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/115237.html>
3. Барочкин Е.В. Котельные установки : учебное пособие / Е. В. Барочкин, В. Н. Виноградов, А. Е. Барочкин ; под редакцией Е. В. Барочкина. - Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 440 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - Текст : непосредственный. - URL : <http://www.iprbookshop.ru/114924.html>.
4. Шкаровский А.Л. Теплоснабжение : учебник для СПО / А. Л. Шкаровский. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 392 с. - ЭБС "Лань". - Текст : непосредственный. <https://e.lanbook.com/book/293039>

3.3.2 Дополнительные источники:

1. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 308 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541045>
2. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты : учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 199 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541049>.
3. Шиляев М. И. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Примеры расчета систем : учебное пособие для СПО / М. И. Шиляев, Е. М. Хромова, Ю. Н. Дорошенко. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 250 с. – Текст : электронный // - ЭБС "Юрайт". - URL : <https://urait.ru/bcode/494635>.

3.3.3. Профессиональные базы данных:

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

3.2.4. Информационные ресурсы:

1. Теплоэнергетическое оборудование: [сайт] - URL: <http://www.oborudka.ru>. – Текст: электронный.
2. Теплоэнергетика: [сайт] - URL: <http://www.teploenergetika.info>. – Текст: электронный.

3.2.5. Журналы:

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

2. Новости теплоснабжения: Журнал Издательство "Новости теплоснабжения": [сайт] – URL: https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp. – Текст: электронный.

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

3.4 Требования к руководителям практики

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

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

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

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

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование ПК и ОК	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Осуществлять пуск и останов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. ОК 01-09	Выполнение операций по подготовке к пуску, пуску в работу и останову теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.	Наблюдение и экспертная оценка знаний в процессе обучения, деятельности на практических занятиях и производственной практике.
	Составление и чтение схем присоединения потребителей к системам теплоснабжения	Наблюдение и экспертная оценка деятельности в процессе обучения, выполнения практических работ
	Изложение и объяснение требований нормативных документов (Правил, СНиП, ГОСТ, СП) к теплотехническому оборудованию, системам тепло- и топливоснабжения;	Экспертная оценка знаний требований нормативных документов к основному и вспомогательному оборудованию котельных и систем тепло- и топливоснабжения.
ПК 1.2. Управлять режимами работы теплотехнического оборудования. ОК 01-09.	Выполнение действий в процессе регулирования процессов производства, транспорта и потребления тепловой энергии.	Наблюдение и экспертная оценка знаний в процессе обучения, деятельности на практических занятиях и производственной практике.
	Чтение и составление принципиальных схем автоматического регулирования процессов производства, транспорта и потребления тепловой энергии.	Экспертная оценка деятельности на практике и в процессе выполнения лабораторных и практических работ по чтению и составлению схем автоматического регулирования.
	Изложение и объяснение основных способов организации бесперебойного теплоснабжения и контроля над гидравлическим и тепловым режимом тепловых сетей	Наблюдение и экспертная оценка знаний в процессе обучения, деятельности на практических занятиях и производственной практике.
	Осуществление безопасной эксплуатации теплотехнического оборудования котельных	Наблюдение и экспертная оценка деятельности на практических занятиях и производственной практике

	и систем тепло- и топливоснабжения	
	Выполнение режимных оперативных переключений в насосной станции и тепловых пунктах	Наблюдение и экспертная оценка деятельности на практических занятиях и производственной практике
	Выявление причин и обеспечение принятия мер по устранению нарушений нормальной работы теплотехнического оборудования и сетей тепло- и топливоснабжения, небалансов и сверхнормативных потерь энергии в сетях	Наблюдение и экспертная оценка деятельности на практических занятиях и производственной практике
	Осуществление первоочередных действий при возникновении аварийных ситуаций в процессах эксплуатации теплотехнического оборудования котельных и систем тепло- и топливоснабжения	Наблюдение и экспертная оценка знаний в процессе обучения, деятельности на практических занятиях и производственной практике.
	Изложение и объяснение основных причин аварийных ситуаций и способов их локализации и предотвращения при работе на паровых и водогрейных котлах, объектах газораспределения и газопотребления, тепловых энергоустановках и тепловых сетях, трубопроводах пара и горячей воды, сосудах, работающих под давлением.	Наблюдение и экспертная оценка знаний в процессе обучения, деятельности на практических занятиях и производственной практике.
	Изложение и объяснение, выполнение требований нормативных документов к порядку работы на объектах газораспределения и газопотребления,	Наблюдение и экспертная оценка знаний в процессе обучения, деятельности на практических занятиях и производственной практике.

	тепловых энергоустановках и тепловых сетях, паровых и водогрейных котлах, котлах с электронагревом, блочно-модульных котельных, трубопроводах пара и горячей воды, сосудах, работающих под давлением	
	Изложение и объяснение, выполнение правил ведения технической документации в процессе эксплуатации теплотехнического оборудования и тепловых сетей	Наблюдение и экспертная оценка знаний в процессе обучения, деятельности на практических занятиях и производственной практике.
	Изложение и объяснение устройства, принципов действия и характеристик основного и вспомогательного оборудования котельных, гидравлических машин и тепловых двигателей, систем тепло- и топливоснабжения; приборов и устройств измерения параметров теплоносителей, расхода и учета энергоресурсов и тепловой энергии, систем автоматического регулирования, сигнализации и защиты теплотехнического оборудования котельных и систем тепло- и топливоснабжения	Наблюдение и экспертная оценка знаний в процессе обучения, деятельности на практических занятиях и производственной практике.
ПК 1.3. Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования котельных и систем тепло- и топливоснабжения.	Изложение и объяснение основных положений федерального закона "О промышленной безопасности опасных производственных объектов", требований нормативных документов к организации безопасной эксплуатации оборудования котельных	Экспертная оценка знаний основных положений федерального закона "О промышленной безопасности опасных производственных объектов", требований нормативных документов к организации безопасной эксплуатации оборудования котельных и систем тепло- и топливоснабжения в процессе

ОК 01-09	и систем тепло- и топливоснабжения.	обучения.
	Составление планов противоаварийных тренировок, локализации и ликвидации аварий в процессах производства, транспорта и потребления тепловой энергии	Экспертная оценка деятельности в процессе выполнения практических работ по составлению планов противоаварийных тренировок, локализации и ликвидации аварий в процессах производства, транспорта и потребления тепловой энергии
	Организация бесперебойного теплоснабжения и контроля над гидравлическим и тепловым режимом тепловых сетей	Наблюдение и экспертная оценка знаний в процессе обучения, деятельности на практических занятиях и производственной практике.
	Осуществление мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	Наблюдение и экспертная оценка деятельности в процессе выполнения практических работ по разработке мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации теплотехнического оборудования котельных и систем тепло- и топливоснабжения