

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова»  
Многопрофильный колледж

  
УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
/ Ю.В. Федосеева  
«20» декабря 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ  
И СИСТЕМ ТЕПЛО- И ТОПЛИВОСНАБЖЕНИЯ  
«профессионального цикла»  
программы подготовки специалистов среднего звена  
специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование**


Квалификация: техник-теплотехник

Форма обучения  
очная на базе основного общего образования

Магнитогорск, 2023

Рабочая программа профессионального модуля «Техническая эксплуатация оборудования и систем тепло- и топливоснабжения» разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25.08.2021 года № 600.

*Разработчик (и):*

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  /Светлана Борисовна Меняшева

**ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
«Монтажа и эксплуатации  
электрооборудования»

Председатель  /С.Б. Меняшева  
Протокол № 3 от 29.11.2023 г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 2 от 20.12.2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	26
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	31
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	39
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	41
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	48
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	52

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ 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 по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

## 1.2 Место профессионального модуля в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Профессиональный модуль 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование относится к профессиональному циклу.

Освоению профессионального модуля предшествует изучение учебных дисциплин:

- ОП.01 Теоретические основы теплотехники и гидравлики;
- ОП 03. Техническая механика;
- ОП 04 Электротехника и электроника;
- ОП 06 Материаловедение;
- ОУП.06 Физика.

## 1.3 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить вид деятельности ПМ.01 Техническая эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения и соответствующие ему профессиональные и общие компетенции:

Код	Наименование вида деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Техническая эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения
ПК 1.1.	Осуществлять пуск и остановку 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

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ПК/ОК	иметь практический опыт (ПО)	Уметь (У)	Знать (З)
ПК.1.1 ОК 01, ОК 04, ОК 09	ПО1 безопасной эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения, систем автоматики и защиты теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; ПО4 организации ведения	У1 выполнять обслуживание и эксплуатацию теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; У4 выбор основного и вспомогательного	З1 устройство, принцип действия и характеристики основного и вспомогательного теплотехнического оборудования систем тепло- и топливоснабжения;

	<p>оперативного учета и выявлении причин небалансов переданной в сети и отпущенной потребителям или в другие сети тепловой энергии;</p> <p>ПО5 организации процессов бесперебойного теплоснабжения и контроля над гидравлическим и тепловым режимом тепловых сетей;</p> <p>ПО6 оформлении технической документации в процессе эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.</p> <p>Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</p> <p>Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;</p> <p>Уо 01.07 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>Уо 01.10 учитывать временные ограничения и сроки при решении профессиональных задач;</p> <p>Уо 01.11 работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;</p> <p>Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;</p> <p>Уо 04.03 эффективно работать в команде;</p> <p>Уо 09.04 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);</p> <p>Уо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате;</p>	<p>оборудования;</p> <p>Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</p> <p>Уо 01.03 определять этапы решения задачи;</p> <p>Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>Уо 01.05 составлять план действий;</p> <p>Уо 01.08 реализовывать составленный план;</p> <p>Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);</p> <p>Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;</p> <p>Уо 04.03 эффективно работать в команде;</p> <p>Уо 09.04 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);</p>	<p>35 правила технической документации по эксплуатации теплотехнического оборудования и тепловых сетей;</p> <p>Зо 01.01 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</p> <p>Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p> <p>Зо 01.05 структуру плана для решения задач;</p> <p>Зо 01.06 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате</p>
<p>ПК.1.2. ОК 01, ОК 04, ОК 09</p>	<p>ПО2 контроле и управлении режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения, системами автоматического регулирования процесса производства,</p>	<p>У2 автоматическое и ручное регулирование процесса производства, транспорта и распределения тепловой энергии;</p> <p>Уо 01.01 распознавать</p>	<p>3 2 системы автоматического регулирования, сигнализации и защиты теплотехнического оборудования систем</p>

	<p>транспорта и распределения тепловой энергии;          ПОЗ контроле состояния и работы приборов по отпуску тепловой энергии;          ПОБ оформлении технической документации в процессе эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.</p> <p>Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;          Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;          Уо 01.06 определять необходимые ресурсы;          Уо 01.07 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;          Уо 01.10 учитывать временные ограничения и сроки при решении профессиональных задач;          Уо 01.11 работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;          Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;          Уо 04.03 эффективно работать в команде;          Уо 09.04 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);          Уо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате;</p>	<p>задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;          Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;          Уо 01.03 определять этапы решения задачи;          Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;          Уо 01.05 составлять план действий;          Уо 01.08 реализовывать составленный план;          Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);          Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;          Уо 04.03 эффективно работать в команде;          Уо 09.04 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);;</p>	<p>тепло- и топливоснабжения;          Зо 01.01 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;          Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;          Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;          Зо 01.05 структуру плана для решения задач;          Зо 01.06 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;          Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате</p>
--	--	--	--

<p>ПК.1.3. ОК 01, ОК 04, ОК 09</p>	<p>ПО5 организации процессов бесперебойного теплоснабжения и контроля над гидравлическим и тепловым режимом тепловых сетей; ПО6 оформлении технической документации в процессе эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Уо 01.06 определять необходимые ресурсы; Уо 01.07 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; Уо 01.10 учитывать временные ограничения и сроки при решении профессиональных задач; Уо 01.11 работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых; Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; Уо 04.03 эффективно работать в команде; Уо 09.04 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); Уо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате;</p>	<p>У3 расчет принципиальных тепловых схем ТЭС, котельных, тепловых пунктов и систем тепло- и топливоснабжения; Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Уо 01.03 определять этапы решения задачи; Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Уо 01.05 составлять план действий; Уо 01.08 реализовывать составленный план; Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; Уо 04.03 эффективно работать в команде; Уо 09.04 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);</p>	<p>З 2 системы автоматического регулирования, сигнализации и защиты теплотехнического оборудования систем тепло- и топливоснабжения; З3 приборы и устройства для измерения параметров теплоносителей, расхода и учета энергоресурсов и тепловой энергии; З4 методы подготовки воды для теплоэнергетического оборудования котельных и тепловых сетей Зо 01.01 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Зо 01.05 структуру плана для решения задач; Зо 01.06 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате</p>
--	--	--	--

#### **1.4 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов **662**

в том числе в форме практической подготовки 280

Из них на освоение МДК **500**

в том числе самостоятельная работа **30**

практики **144**

в том числе производственная (по профилю специальности) **144**

Промежуточная аттестация **36**



## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И СИСТЕМ ТЕПЛО- И ТОПЛИВОСНАБЖЕНИЯ

### 2.1 Структура профессионального модуля ПМ.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И СИСТЕМ ТЕПЛО- И ТОПЛИВОСНАБЖЕНИЯ

Коды ОК/ПК	Наименования разделов профессионального модуля/МДК	Формы промежуточной аттестации (семестр)					Объем профессионального модуля, час.										
		Экзамены	Зачеты	Диффер. зачеты	Курсовые проекты	Курсовые работы	Объем ОП, час с учетом практик	Самостоятельная работа	с преподавателем								Промежуточная аттестация
									Всего	в том числе						Консультации	
										в практической подготовке	лекции, уроки	практические занятия	лабораторные занятия	курсовой проект			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	Раздел 1. Техническая эксплуатация котельных установок/ МДК01.01 Техническая эксплуатация котельных установок	5					228	14	196	72	84	40	72			18	
ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	Раздел 2. Техническая эксплуатация систем теплоснабжения/МДК01.02 Техническая эксплуатация систем теплоснабжения			6			136	8	128	32	64	32	32				
ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	Раздел 3. Техническая эксплуатация систем топливоснабжения/ МДК01.03 Техническая эксплуатация систем топливоснабжения			6			68	4	64	16	32	16	16				
ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	Раздел 4. Техническая эксплуатация систем автоматизации процессов производства, передачи и потребления тепловой энергии /МДК01.04 Техническая эксплуатация систем автоматизации процессов производства,			5			68	4	16	64	32	16	16				

	передачи и потребления тепловой энергии															
ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	Производственная (по профилю специальности) практика		6				144		144	144						
ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	Экзамен квалификационный	6					18									18
	<b>Всего</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>			<b>662</b>	<b>30</b>	<b>452</b>	<b>280</b>	<b>212</b>	<b>104</b>	<b>136</b>			<b>36</b>

**2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО 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, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ПК, ОК, КК	Коды осваиваемых элементов компетенций
1	2	3		4
<b>Раздел 1. Техническая эксплуатация котельных установок</b>		<b>228/72</b>	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	
<b>МДК.01.01. Оборудование и техническая эксплуатация котельных установок</b>		<b>228/72</b>		
<b>Тема 1.1. Основное оборудование котельных установок</b>	<b>Содержание</b>	<b>94/20</b>		
	1. Введение. Общие сведения о котельных установках. Требования нормативных документов к котельным установкам.	2	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	31,34,35 Уо 04.02 Зо 01.01, Зо 01.03, Зо 01.05, Зо 01.06 Зо 09.02
	2. Назначение, устройство, принцип действия, основные конструктивные характеристики и область применения паровых котлов.	4		
	3. Каркас и обмуровка паровых котлов, их назначение и конструкции.	2		
	4. Контур циркуляции, кратность циркуляции.	2		
	5. Арматура и гарнитура паровых котлов, назначение и конструктивные особенности.	2		
	6. Топочные устройства котлов.	2		
	7.Испарительные поверхности нагрева и паросепарирующие устройства паровых котлов. Пароперегреватели, их назначение и устройство.	4		
	8. Экономайзеры паровых котлов, их назначение, типы, конструктивные особенности и места установки.	2		
	9. Воздухоподогреватели паровых котлов, их назначение, типы, конструктивные особенности и места установки.	4		

10. Устройства золоулавливания и золошлакоудаления котлов.	2		
11. Назначение, устройство, принцип действия, основные конструктивные характеристики и область применения водогрейных котлов.	2		
12. Контур циркуляции водогрейных котлов.	2		
13. Арматура и гарнитура водогрейных котлов, назначение, типы, конструктивные особенности и места установки.	2		
14. Назначение, устройство, принцип действия, основные конструктивные характеристики и область применения котлов, работающих на электронагреве.	4		
15. Основное оборудование котлов, работающих на электронагреве.	2		
<b>В том числе практических, самостоятельных и лабораторных работ:</b>	<b>56/30</b>		
Практическое занятие 1. Изучение конструкций котлов по макетам и чертежам	<b>4</b>	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	У 1, У3, У4 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.05 Уо 01.08, Уо 01.09 Уо 04.02, Уо 04.03
Практическое занятие 2. Проектирование котлов	<b>4</b>		
Практическое занятие 3. Компоновка паровых котлов	<b>4</b>		
Практическое занятие 4. Тепловая схема парового котла	<b>4</b>		
Практическая работа 5. Тепловые и аэродинамические расчеты при проектировании котла	<b>4</b>		
Лабораторная работа 1. Исследование тепловых характеристик котельной установки	<b>6</b>		
Лабораторная работа 2. Исследование аэродинамики котельного агрегата на модели	<b>6</b>		
Лабораторная работа 3. Определение КПД модельного котельного агрегата методом обратного теплового баланса	<b>6</b>		
Лабораторная работа 4. Определение тепловых потерь котла	<b>6</b>		
Лабораторная работа 5. Определение удельного объема пара	<b>6</b>		

	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>6</b>		
<b>Тема 1.2. Вспомогательное оборудование котельных установок</b>	<b>Содержание</b>	<b>44/4</b>	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	31,34,35 Уо 04.02 Зо 01.01, Зо 01.03, Зо 01.05, Зо 01.06 Зо 09.02
	1. Газо-воздушный тракт паровых и водогрейных котлов.	<b>4</b>		
	2. Назначение и конструкции тягодутьевых устройств.	<b>2</b>		
	3. Назначение и конструкции дымовых труб котельных.	<b>2</b>		
	4. Питательный тракт паровых котлов.	<b>4</b>		
	5. Конденсатное хозяйство котельной, его назначение и оборудование.	<b>2</b>		
	6. Требования нормативных документов к вспомогательному оборудованию котельных.	<b>2</b>		
	<b>В том числе практических и лабораторных работ:</b>	<b>28/24</b>		
	<b>Практическая работа 6. Расчет дымовых труб</b>	4	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	У 1,У3,У4 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.05 Уо 01.08, Уо 01.09 Уо 04.02, Уо 04.03
	Лабораторная работа 6. Изучение конструкций и принципа действия запорно-регулирующей арматуры	6		
	Лабораторная работа 7. Исследование режима работы отопительного прибора	6		
Лабораторная работа 8 Обеспечение нормальных микроклиматических условий учебной лаборатории	6			
Лабораторная работа 9. Изучение тепловой схемы теплоподгото-вительной установки ТЭЦ ОАО «ММК	6			
<b>Тема 1.3. Организация безопасной эксплуатации котельных установок</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>		
	1. Введение. Нормативные документы по безопасной эксплуатации котельных установок.	2	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	31,34,35 Уо 04.02 Зо 01.01, Зо 01.03, Зо 01.05, Зо 01.06 Зо 09.02
	2. Назначение, виды, состав и порядок проведения технического освидетельствования котельных установок	2		
	3. Персонал котельных, его задачи и обязанности.	2		
	4. Требования нормативных документов к персоналу котельных.	2		
<b>Тема 1.4. Эксплуатация котельных установок</b>	<b>Содержание</b>	<b>50/12</b>		
	1. Подготовка к пуску и пуск в работу	4	ПК.1.1., ПК 1.2.,	31,34,35

	вспомогательного оборудования котельных установок.		ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	Уо 04.02 Зо 01.01, Зо 01.03, Зо 01.05, Зо 01.06 Зо 09.02
	2. Подготовка к пуску и пуск в работу основного оборудования котельных установок.	4		
	3. Управление режимами работы основного оборудования котельных установок.	2		
	4. Управление режимами работы вспомогательного оборудования котельных установок.	2		
	5. Тепловой баланс котла. КПД котла и способы его повышения.	4		
	6. Правила ведения технической документации в процессе эксплуатации котельных установок.	2		
	7. Требования нормативных документов к вспомогательному оборудованию котельных установок.	2		
	8. Требования правил промышленной безопасности к основному оборудованию котельных установок.	2		
	<b>В том числе практических занятий, самостоятельных и лабораторных работ:</b>	<b>36/12</b>		
	Практическое занятие 7. Отработка действий персонала при пуске, останове и эксплуатации во время работы вспомогательного оборудования котельной установки	4	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	У 1, У4 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.05 Уо 01.08, Уо 01.09 Уо 04.02, Уо 04.03
	Практическое занятие 8. Отработка действий персонала при пуске, останове и эксплуатации во время работы основного оборудования котельной установки	4		
	Практическое занятие 9. Составление плана противоаварийных тренировок	4		
	Практическое занятие 10. Эксплуатация энергетических котлов в стационарных режимах	4		
	Лабораторная работа 10. Пуск в работу основного оборудования котельных установок	6		
	Лабораторная работа 11. Пуск в работу вспомогательного оборудования котельных установок	6		
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>8</b>		
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1.</b>				

Решение практических задач.				
<b>Раздел 2. Техническая эксплуатация систем теплоснабжения</b>				
<b>МДК.01.02. Оборудование и техническая эксплуатация систем теплоснабжения</b>		<b>136/32</b>		
<b>Тема 2.1. Системы теплоснабжения</b>	<b>Содержание</b>	<b>22</b>		
	1. Введение. Роль теплоснабжения в народном хозяйстве РФ. Перспективы развития систем теплоснабжения.	2	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	31,34,35 Уо 04.02 Зо 01.01, Зо 01.03, Зо 01.05, Зо 01.06 Зо 09.02
	2. Классификация систем теплоснабжения, теплоносителей и тепловых нагрузок.	2		
	3. Методы расчета тепловых нагрузок	4		
	4. Графики тепловых нагрузок, температурные графики, их назначение и классификация.	2		
	5. Принципиальные схемы теплоподготовительных установок паровых, водогрейных и паро-водогрейных котельных. Модульные котельные.	2		
	6. Способы регулирования отпуска теплоты от источника теплоснабжения.	2		
	7. Классификация и схемы тепловых сетей.	2		
	8. Способы прокладки тепловых сетей.	2		
	9. Тепло- и гидроизоляция тепловых сетей. Коэффициент эффективности тепловой изоляции. Защита тепловых сетей от коррозии.	2		
	10. Строительные и механические конструкции тепловых сетей, их назначение.	2		
<b>Тема 2.2. Тепловые пункты</b>	<b>Содержание</b>	<b>54/24</b>		
1. Назначение и классификация тепловых пунктов.	2	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	31,34,35 Уо 04.02 Зо 01.01, Зо 01.03, Зо 01.05, Зо 01.06 Зо 09.02	
2. Основное оборудование тепловых пунктов, его назначение и конструкции.	2			
3. Схемы присоединения потребителей к водяным тепловым сетям./	2			
4. Схемы присоединения потребителей к паровым тепловым сетям.	2			
5. Схемы установки узлов учета тепловой энергии.	2			
<b>В том числе практических занятий и лабораторных</b>		<b>36/24</b>	ПК.1.1., ПК 1.2.,	

	<b>работ:</b>		ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	У 1,У3,У4 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.05 Уо 01.08, Уо 01.09 Уо 04.02, Уо 04.03
	Лабораторная работа 12. Исследование работы рекуперативного теплообменного аппарата ТП-2 Определение коэффициента теплопередачи в элементе рекуператора	4		
	Лабораторная работа 13. Исследование работы теплообменного аппарата смешивающего типа	4		
	Лабораторная работа 14. Исследование работы элеватора	4		
	Лабораторная работа 15. Исследование работы смесительного насоса	4		
	Лабораторная работа 16. Определение тепловых потерь теплопровода	4		
	Лабораторная работа 17. Определение коэффициента теплопередачи в элементе рекуператора	4		
	Практическое занятие 11. Чтение и составление принципиальных схем тепловых пунктов	4		
	Практическая работа 12. Тепловые нагрузки. Методы регулирования отпуска тепла.	4		
	Практическая работа 13. Выбор теплоносителей и систем теплоснабжения.	4		
	<b>Самостоятельная работа</b>	8		
<b>Тема 2.3. Гидравлический режим тепловых сетей</b>	<b>Содержание</b>	<b>26/8</b>		
	1. Характеристика гидравлического режима водяной тепловой сети.	2	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	31,34,35 Уо 04.02
	2. Регулирование гидравлических режимов тепловых сетей. Способы повышения гидравлической устойчивости тепловых сетей.	2		3о 01.01, 3о 01.03, 3о 01.05, 3о 01.06 3о 09.02
	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.	2		
	4. Гидравлический режим тепловых сетей с насосными	2		



	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.	2		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ:</b>	<b>16/8</b>		
	Лабораторная работа 18. Гидравлический расчет трубопровода	4	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	У 1,У3,У4 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.05 Уо 01.08, Уо 01.09 Уо 04.02, Уо 04.03
	Лабораторная работа 19. Тепловой расчет трубопровода	4		
	Практическая работа 14. Гидравлический расчет тепловых сетей	4		
	Практическая работа 15. Особенности эксплуатации тепловых сетей. Повышение надежности систем теплоснабжения.	4		
<b>Тема 2.4. Организация безопасной эксплуатации систем теплоснабжения</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>		
	1. Введение. Требования нормативных документов к организации безопасной эксплуатации систем теплоснабжения.	2	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	31,33,34,35 Уо 04.02 3о 01.01, 3о 01.03, 3о 01.05, 3о 01.06 3о 09.02
	2. Права и обязанности персонала тепловых сетей. Требования нормативных документов к персоналу тепловых сетей.	2		
	3. Организации ведения оперативного учета передачи и потребления тепловой энергии	2		
	4. Организация контроля режимов работы тепловых сетей и насосных станций.	2		
	5. Требования к ведению технической документации систем теплоснабжения.	2		
<b>Тема 2.5. Эксплуатация систем теплоснабжения</b>	<b>Содержание</b>	<b>18</b>		31,33,34,35
	1. Подготовка оборудования тепловых сетей к отопительному периоду.	2	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК	Уо 04.02 3о 01.01, 3о 01.03, 3о 01.05, 3о 01.06
	2. Подготовка оборудования тепловых пунктов к	2		

	отопительному периоду.		09	Зо 09.02
	3. Правила эксплуатации систем теплоснабжения в отопительный период.	2		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ:</b>	<b>12</b>		
	Практическое занятие 16. Составление планов противоаварийных тренировок по локализации и ликвидации аварий.	4	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	У 1,У3,У4 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.05 Уо 01.08, Уо 01.09 Уо 04.02, Уо 04.03
	Практическое занятие 17. Промышленные котельные - как источники генерации тепла, используемые в системах	4		
	Практическое занятие 18. ТЭЦ промышленных предприятий - как источники генерации тепла, используемые в системах теплоснабжения.	4		
<b>Тема 2.6. Повышение надежности систем теплоснабжения</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	31,33,34,35 Уо 04.02 Зо 01.01, Зо 01.03, Зо 01.05, Зо 01.06 Зо 09.02
	1. Показатели надежности систем теплоснабжения.	2		
	2. Анализ и оценка надежности систем теплоснабжения.	2		
	3. Способы повышения надежности систем теплоснабжения.	2		
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2.</b>				
Решение практических задач.				
<b>Раздел 3. Техническая эксплуатация систем топливоснабжения</b>				
<b>МДК.01.03. Оборудование и эксплуатация систем топливоснабжения</b>		<b>68/16</b>		
<b>Тема 3.1. Системы топливоснабжения</b>	<b>Содержание</b>	<b>34/16</b>		
	1. Введение. Классификация, характеристики и свойства твердого, жидкого и газообразного топлива.	2	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	31,33,34,35 Уо 04.02 Зо 01.01, Зо 01.03, Зо 01.05, Зо 01.06 Зо 09.02
	2. Особенности сжигания твердого топлива. Организация процесса сжигания твердого топлива. Назначение, принцип действия и основные характеристики оборудования систем топливоснабжения котельных, работающих на твердом топливе.	2		

	3. Особенности сжигания жидкого топлива. Организация процесса сжигания жидкого топлива. Назначение, принцип действия и основные характеристики оборудования систем топливоснабжения котельных, работающих на жидком топливе.	2		
	4. Особенности сжигания газообразного топлива. Организация процесса сжигания газообразного топлива. Назначение, принцип действия и основные характеристики оборудования систем топливоснабжения котельных, работающих на газообразном топливе.	2		
	5. Основные положения требований нормативных документов к системам топливоснабжения котельных.	2		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ:</b>	<b>24/16</b>		
	Практическое занятие 19. Изучение горелочных устройств по макетам и чертежам.	4	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	У 1,У3,У4 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.05 Уо 01.08, Уо 01.09 Уо 04.02, Уо 04.03
	Практическое занятие 20. Изучение работы оборудования ГРП (ГРУ), ГРПШ по макетам и чертежам.	4		
	Лабораторная работа 20. Определение содержания влаги в мазуте	4		
	Лабораторная работа 21. Определение удельного веса (плотности) мазута	4		
	Лабораторная работа 22. Определение температуры застывания мазута	4		
	Лабораторная работа 23. Определение содержания серы в мазуте	4		
	<b>Содержание</b>	<b>10</b>		
<b>Тема 3.2. Системы газораспределения и газопотребления</b>	1. Назначение и основные характеристики систем газораспределения и газопотребления.	2	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК	31,33,34,35 Уо 04.02 3о 01.01, 3о 01.03,
	2. Назначение, принцип действия и основные	2		

	характеристики устройств защиты стальных газопроводов от коррозии.		09	3о 01.05, 3о 01.06 3о 09.02
	3. Основные положения требований нормативных документов к системам газораспределения и газопотребления.	2		
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4</b>		
<b>Тема 3.3. Организация безопасной эксплуатации систем топливоснабжения</b>	<b>Содержание</b>			
	1. Введение. Требования нормативных документов к организации безопасной эксплуатации систем топливоснабжения котельных.	2	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	31,33,34,35 Уо 04.02 3о 01.01, 3о 01.03, 3о 01.05, 3о 01.06 3о 09.02
	2. Права и обязанности персонала систем топливоснабжения. Требования нормативных документов к персоналу систем топливоснабжения котельных. Требования к ведению технической документации систем топливоснабжения котельных.	2		
<b>Тема 3.4. Эксплуатация систем топливоснабжения котельных твердым и жидким топливом</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>		
	1. Подготовка к пуску, пуск и останов систем топливоснабжения котельных твердым и жидким топливом.	2	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	31,33,34,35 Уо 04.02 3о 01.01, 3о 01.03, 3о 01.05, 3о 01.06 3о 09.02
	2. Управление режимами работы систем топливоснабжения котельных твердым и жидким топливом.	2		
	3. Основные положения требований нормативных документов к безопасной эксплуатации систем топливоснабжения котельных твердым и жидким топливом.	2		
<b>Тема 3.5. Эксплуатация систем топливоснабжения котельных газообразным топливом</b>	<b>Содержание</b>	<b>14</b>		
	1. Подготовка к пуску, пуск и останов систем топливоснабжения котельных газообразным топливом.	2	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	31,33,34,35 Уо 04.02 3о 01.01, 3о 01.03, 3о 01.05, 3о 01.06 3о 09.02
	2. Управление режимами работы систем топливоснабжения котельных газообразным топливом.	2		
	3. Основные положения требований нормативных документов к эксплуатации систем топливоснабжения котельных газообразным топливом.	2		

	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ:</b>	<b>8</b>		
	<b>Практическое занятие 21.</b> Отработка действий персонала по пуску, останову систем топливоснабжения котельных газообразным топливом на макетах и (или) тренажерах.	4	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	У 1,У3,У4 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.05 Уо 01.08, Уо 01.09 Уо 04.02, Уо 04.03
	<b>Практическое занятие 22.</b> Отработка действий персонала по эксплуатации систем топливоснабжения котельных газообразным топливом на макетах и (или) тренажерах.	4		
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3.</b> Решение практических задач.				
<b>Раздел 4. Техническая эксплуатация систем автоматизации процессов производства, передачи и потребления тепловой энергии</b>		<b>68/16</b>		
<b>МДК.01.04. Оборудование и техническая эксплуатация систем автоматизации процессов производства, передачи и потребления тепловой энергии</b>		<b>68/16</b>		
<b>Тема 4.1. Контрольно-измерительные приборы</b>	<b>Содержание</b>	<b>16/12</b>		
	1.Введение. Виды и методы измерений. Средства измерений и их классификация. Общие сведения о точности измерений. Погрешности измерений и их выражение. Передача показаний. Схемы и принцип действия преобразователей	2	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	32, 33,35, Уо 04.02 Зо 01.01, Зо 01.03, Зо 01.05, Зо 01.06 Зо 09.02
	2.Измерение расхода, количества, уровня, классификация и принцип действия приборов для их измерения. Назначение, устройство и принцип действия газоанализаторов и приборов для определения качества воды и пара, количества теплоты	2		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ:</b>	<b>12/12</b>		
	Лабораторная работа 24. Исследование работы приборов для измерения давления и температуры	4	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	У 2 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.05 Уо 01.08, Уо 01.09
	Лабораторная работа 25. Исследование работы приборов для измерения уровня и расхода рабочего	4		

	тела			Уо 04.02, Уо 04.03 ,Уо 09.04 Зо 01.03 Зо 01.06, Зо 09.06
	Лабораторная работа 26. Исследование работы газоанализатора	4		
<b>Тема 4.2. Схемы теплотехнического контроля</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>		
	1. Введение. Назначение систем автоматизации и регулирования процессов производства, передачи и потребления тепловой энергии.	2	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	32, 35, Уо 04.02 Зо 01.01, Зо 01.03, Зо 01.05, Зо 01.06 Зо 09.02
	2. Функциональные схемы теплотехнического контроля в котельных, системах теплоснабжения и тепловых пунктах. Компоновка щитов управления.	2		
<b>Тема 4.3. Автоматика безопасности</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>		
	1. Назначение и технологические схемы автоматики безопасности котлов. Принцип работы и основное оборудование системы автоматики безопасности паровых и водогрейных котлов.	2	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	32, 35, Уо 04.02 Зо 01.01, Зо 01.03, Зо 01.05, Зо 01.06 Зо 09.02
	2. Назначение и технологические схемы автоматики безопасности котлов с электронагревом. Принцип работы и основное оборудование системы автоматики безопасности котлов с электронагревом.	2		
	3. Назначение и технологические схемы автоматики безопасности систем теплоснабжения. Принцип работы и основное оборудование автоматики безопасности систем теплоснабжения	2		
	4. Назначение и технологические схемы автоматики безопасности систем топливоснабжения. Принцип работы и основное оборудование автоматики безопасности систем топливоснабжения	2		
<b>Содержание</b>	<b>26/4</b>			
<b>Тема 4.4. Автоматизация процессов производства, передачи и потребления тепловой энергии</b>	1. Основные элементы автоматической системы регулирования (АСР). Общие сведения об аппаратуре АСР. Объекты систем автоматического регулирования, их характеристики и свойства.	2	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	32, 35, Уо 04.02 Зо 01.01, Зо 01.03, Зо 01.05, Зо 01.06 Зо 09.02
	2. Назначение и принцип работы исполнительных и регулирующих органов АСР котельных: паровых водогрейных и работающих на электронагреве, органов	2		

	АСР систем теплоснабжения.					
	3. Назначение, принцип работы и основное оборудование автоматики безопасности тепловых пунктов и узлов учета потребления тепловой энергии.	2				
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ:</b>	<b>20/4</b>				
	Практическое занятие 23. Изучение и составление типовой схемы автоматического регулирования работы паровых котлов.	4	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	У 2 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.05 Уо 01.08, Уо 01.09 Уо 04.02, Уо 04.03 ,Уо 09.04 Зо 01.03 Зо 01.06, Зо 09.06		
	Практическое занятие 24. Изучение и составление типовой схемы автоматического регулирования работы водогрейных котлов.	4				
	Практическое занятие 25. Изучение устройства комплектов средств управления работой паровых и водогрейных котлов.	4				
	Практическое занятие 26. Изучение конструкции и принципа действия аналогового регулирующего блока.	4				
	Лабораторная работа 27. Определение влияния параметров динамической настройки регулятора на процесс регулирования.	4				
	<b>Содержание</b>	<b>6</b>				
<b>Тема 4.5. Эксплуатация АСР котельной установки</b>	1. Подготовка АСР котельной установки к пуску в работу. Перевод управления параметрами котельной установки с ручного режима в автоматический.	2				32, 35, Уо 04.02 Зо 01.01, Зо 01.03, Зо 01.05, Зо 01.06 Зо 09.02
	2. Эксплуатация и остановка АСР котельной установки во время работы. Перевод управления параметрами котельной установки с автоматического режима в ручной.	2				
	3. Требования нормативных документов к АСР и системам автоматики безопасности котельных	2				
<b>Тема 4.6. Эксплуатация АСР систем тепло- и топливоснабжения</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>				
	1. Подготовка и эксплуатация АСР тепловых сетей и тепловых пунктов к пуску в работу. Включение в работу АСР.	2	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК	32, 35, Уо 04.02 Зо 01.01, Зо 01.03,		

	2. Эксплуатация АСР систем топливоснабжения во время работы. Остановка АСР. Требования нормативных документов к АСР и системам автоматики безопасности систем тепло- и топливоснабжения	2	09	Зо 01.05, Зо 01.06 Зо 09.02
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4</b>		
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 4</b> Решение практических задач.				
<p><b>Производственная практика</b> <b>Виды работ</b> Изучение структуры энергетического предприятия, теплотехнического оборудования и оборудования систем тепло- и топливоснабжения. Изучение инструкций по технике безопасности и охране труда. Изучение должностных инструкций по эксплуатации теплотехнического оборудования и оборудования систем тепло- и топливоснабжения. Изучение работы оборудования котельной установки, в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ изучение принципиальной тепловой схемы котельной;</li> <li>➤ изучение операций при подготовке к растопке, растопке и включению в работу паровых и водогрейных котлов;</li> <li>➤ изучение работы котлов при постоянной и переменной нагрузках, планового и аварийного останова котла;</li> <li>➤ изучение работы АСР котлов;</li> <li>➤ изучение работы автоматики безопасности котлов;</li> <li>➤ изучение работы системы топливоснабжения котельной различными видами топлива;</li> <li>➤ изучение порядка приема и сдачи смены, оформления сменного журнала и другой документации;</li> <li>➤ изучение порядка пуска и останова вспомогательного оборудования котельной;</li> <li>➤ изучение работы вспомогательного оборудования котельной в процессе эксплуатации.</li> </ul> <p>Изучение работы оборудования системы водоподготовки котельной, в том числе изучение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ принципиальной схемы системы водоподготовки;</li> <li>➤ проведения проверки качества исходной, питательной и котловой воды;</li> <li>➤ подготовки регенерирующего раствора;</li> </ul>				



<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ проведения операций по взрыхлению, регенерации, отмывке, пуску в работу и останову фильтров химической очистки воды;</li> <li>➤ пуска в работу и останова работы деаэраторов котельной;</li> <li>➤ пуска и останова вспомогательного оборудования системы водоподготовки;</li> <li>➤ порядка ведения оперативной и технической документации системы водоподготовки котельной.</li> </ul> <p>Изучение работы оборудования теплового пункта, в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ порядка подготовки теплового пункта к отопительному периоду;</li> <li>➤ способов подготовки к работе в отопительный период останова основного и вспомогательного оборудования теплового пункта;</li> <li>➤ пуска в работу и останова основного и вспомогательного оборудования теплового пункта;</li> <li>➤ способов контроля и настройки АСР и теплового пункта;</li> <li>➤ способов контроля и настройки узлов учета потребления тепловой энергии.</li> <li>➤ порядка ведения оперативной и технической документации теплового пункта.</li> </ul> <p>Разработка отчета по результатам прохождения практики</p>			
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>36</b>		
<b>Всего:</b>	<b>662</b>		

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
<b>МДК01.01 Техническая эксплуатация котельных установок</b>	
<p><b>Кабинет эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования</b></p>	<p>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических работ, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: 11th Gen Intel(R) Core(TM) i7-1165G7 @ 2.80GHz 2.80 GHz /RAM 16,0 Gb /HDD 474 Gb/ keyb/ монитор Iiyama ProLite 19"; интерактивная трибуна, 21". Экран светодиодный, 1650 ммx1010 мм.                      Ноутбуки: DK Laptop / 2,7 GHz /DDR4 RAM 16 Gb/ SSD: 512 Gb/1920 x 1080 15,6" – 10 шт.;                      Интерактивный тренажер (3D Атлас 2.0) "Устройство грузоподъемных кранов", Электронный курс: Слесарь-ремонтник: материаловедение (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: технические измерения (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: специальная технология (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: техническая механика-общие сведения (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: смазочные материалы (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: подшипники-общие сведения (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: редукторы-общие сведения (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: техническое обслуживание и ремонт оборудования (СДО версия), 3D тренажер симулятор "Стропальщик" (СДО версия);                      Программное обеспечение:                      MS Windows 10 Prof лицензия № V1914593, бессрочно;                      MS Office 2007, лицензия 42373644, бессрочно;                      Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно;                      7 Zip свободно распространяемое ПО бессрочно; КОМПАС-3D V16 лицензия ЧЦ-13-00121 бессрочно;</p>
<p><b>Лаборатория теплотехники и технической эксплуатации оборудования и систем тепло- и топливоснабжения</b></p>	<p>Помещение для проведения лабораторных работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Ноутбук, ASER UN3481 15»; проектор Aser X1273 DLP –1 шт.; экран переносной напольный                      Комплекс лабораторных установок по технической термодинамике;                      трансформатор 5шт.;                      ротационный насос – 1шт                      Программное обеспечение:                      MS Windows 7, лицензия №47818300, бессрочно;                      MS Office 2007, лицензия 42373644, бессрочно;                      Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно;                      7 Zip свободно распространяемое ПО бессрочно.</p>
<b>МДК 01.02 Техническая эксплуатация систем теплоснабжения.</b>	
<p><b>Кабинет эксплуатации, наладки и</b></p>	<p>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий,</p>

<p><b>испытания теплотехнического оборудования</b></p>	<p>практических работ, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: 11th Gen Intel(R Core(TM) i7-1165G7 @ 2.80GHz 2.80 GHz /RAM 16,0 Gb /HDD 474 Gb/ keyb/ монитор Iiyama ProLite 19"; интерактивная трибуна, 21". Экран светодиодный, 1650 ммx1010 мм. Ноутбуки: DK Laptop / 2,7 GHz /DDR4 RAM 16 Gb/ SSD: 512 Gb/1920 x 1080 15,6" – 10 шт.; Интерактивный тренажер (3D Атлас 2.0) "Устройство грузоподъемных кранов", Электронный курс: Слесарь-ремонтник: материаловедение (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: технические измерения (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: специальная технология (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: техническая механика-общие сведения (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: смазочные материалы (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: подшипники-общие сведения (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: редукторы-общие сведения (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: техническое обслуживание и ремонт оборудования (СДО версия), 3D тренажер симулятор "Стропальщик" (СДО версия); Программное обеспечение: MS Windows 10 Prof лицензия № V1914593, бессрочно; MS Office 2007, лицензия 42373644, бессрочно; Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно; 7 Zip свободно распространяемое ПО бессрочно; КОМПАС-3D V16 лицензия ЧЦ-13-00121 бессрочно;</p>
<p><b>Лаборатория теплотехники и технической эксплуатации оборудования и систем тепло- и топливоснабжения</b></p>	<p>Помещение для проведения лабораторных работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Ноутбук, ASER UN3481 15»; проектор Aser X1273 DLP –1 шт.; экран переносной напольный Комплекс лабораторных установок по технической термодинамике; трансформатор 5шт.; ротационный насос – 1шт Программное обеспечение; MS Windows 7, лицензия №47818300, бессрочно; MS Office 2007, лицензия 42373644, бессрочно; Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно; 7 Zip свободно распространяемое ПО бессрочно;</p>
<p><b>МДК 01.03 Техническая эксплуатация систем топливоснабжения</b></p>	
<p><b>Кабинет эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования</b></p>	<p>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических работ, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: 11th Gen Intel(R Core(TM) i7-1165G7 @ 2.80GHz 2.80 GHz /RAM 16,0 Gb /HDD 474 Gb/ keyb/ монитор Iiyama ProLite 19"; интерактивная трибуна, 21". Экран светодиодный, 1650 ммx1010 мм. Ноутбуки: DK Laptop / 2,7 GHz /DDR4 RAM 16 Gb/ SSD: 512 Gb/1920 x 1080 15,6" – 10 шт.; Интерактивный тренажер (3D Атлас 2.0) "Устройство</p>

	<p>грузоподъемных кранов", Электронный курс: Слесарь-ремонтник: материаловедение (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: технические измерения (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: специальная технология (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: техническая механика-общие сведения (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: смазочные материалы (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: подшипники-общие сведения (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: редукторы-общие сведения (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: техническое обслуживание и ремонт оборудования (СДО версия), 3D тренажер симулятор "Стропальщик" (СДО версия);</p> <p>Программное обеспечение: MS Windows 10 Prof лицензия № V1914593, бессрочно; MS Office 2007, лицензия 42373644, бессрочно; Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно; 7 Zip свободно распространяемое ПО бессрочно; КОМПАС-3D V16 лицензия ЧЦ-13-00121 бессрочно;</p>
<p><b>Лаборатория теплотехники и технической эксплуатации оборудования и систем тепло- и топливоснабжения</b></p>	<p>Помещение для проведения лабораторных работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Ноутбук, ASER UN3481 15»; проектор Aser X1273 DLP –1 шт.; экран переносной напольный</p> <p>Комплекс лабораторных установок по технической термодинамике; трансформатор 5шт.; ротационный насос – 1шт Программное обеспечение; MS Windows 7, лицензия №47818300, бессрочно; MS Office 2007, лицензия 42373644, бессрочно; Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно; 7 Zip свободно распространяемое ПО бессрочно;</p>
<p><b>МДК01.04 Техническая эксплуатация систем автоматизации процессов производства, передачи и потребления тепловой энергии</b></p>	
<p><b>Кабинет эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования</b></p>	<p>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических работ, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: 11th Gen Intel(R) Core(TM) i7-1165G7 @ 2.80GHz 2.80 GHz /RAM 16,0 Gb /HDD 474 Gb/ keyb/ монитор Iiyama ProLite 19"; интерактивная трибуна, 21". Экран светодиодный, 1650 ммx1010 мм. Ноутбуки: DK Laptop / 2,7 GHz /DDR4 RAM 16 Gb/ SSD: 512 Gb/1920 x 1080 15,6" – 10 шт.; Интерактивный тренажер (3D Атлас 2.0) "Устройство грузоподъемных кранов", Электронный курс: Слесарь-ремонтник: материаловедение (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: технические измерения (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: специальная технология (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: техническая механика-общие сведения (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: смазочные материалы (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: подшипники-общие сведения (СДО версия),</p>

	<p>Электронный курс: Слесарь-ремонтник: редукторы-общие сведения (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: техническое обслуживание и ремонт оборудования (СДО версия), 3D тренажер симулятор "Стропальщик" (СДО версия);</p> <p>Программное обеспечение:  MS Windows 10 Prof лицензия № V1914593, бессрочно;  MS Office 2007, лицензия 42373644, бессрочно;  Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно;  7 Zip свободно распространяемое ПО бессрочно; КОМПАС-3D V16 лицензия ЧЦ-13-00121 бессрочно;</p>
<p><b>Лаборатория теплотехники и технической эксплуатации оборудования и систем тепло- и топливоснабжения</b></p>	<p>Помещение для проведения лабораторных работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Ноутбук, ASER UN3481 15»; проектор Aser X1273 DLP –1 шт.; экран переносной напольный</p> <p>Комплекс лабораторных установок по технической термодинамике;  трансформатор 5шт.;  ротационный насос – 1шт</p> <p>Программное обеспечение;  MS Windows 7, лицензия №47818300, бессрочно;  MS Office 2007, лицензия 42373644, бессрочно;  Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно;  7 Zip свободно распространяемое ПО бессрочно;</p>
<p><b>ПП 01.01 Производственная практика</b></p>	
<p><b>Кабинет эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования</b></p>	<p>Учебная аудитория для практической подготовки, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска.</p> <p>Компьютер: 11th Gen Intel(R Core(TM) i7-1165G7 @ 2.80GHz 2.80 GHz /RAM 16,0 Gb /HDD 474 Gb/ keyb/ монитор Iiyama ProLite 19"; интерактивная трибуна, 21". Экран светодиодный, 1650 ммx1010 мм.</p> <p>Ноутбуки: DK Laptop / 2,7 GHz /DDR4 RAM 16 Gb/ SSD: 512 Gb/1920 x 1080 15,6" – 10 шт.;</p> <p>Интерактивный тренажер (3D Атлас 2.0) "Устройство грузоподъемных кранов", Электронный курс: Слесарь-ремонтник: материаловедение (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: технические измерения (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: специальная технология (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: техническая механика-общие сведения (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: смазочные материалы (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: подшипники-общие сведения (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: редукторы-общие сведения (СДО версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: техническое обслуживание и ремонт оборудования (СДО версия), 3D тренажер симулятор "Стропальщик" (СДО версия);</p> <p>Программное обеспечение:  MS Windows 10 Prof лицензия № V1914593, бессрочно;  MS Office 2007, лицензия 42373644, бессрочно;  Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно;  7 Zip свободно распространяемое ПО бессрочно; КОМПАС-3D</p>

	V16 лицензия ЧЦ-13-00121 бессрочно;
<b>Производственное помещение ТЭЦ</b>	Главный щит управления Щит управления котлоагрегатами 8 паровых котлов. Характеристики котлов (1-4 котел Q = 170т/час, Рпара=100кгс/см2, Тпара=510 С, 5, 6 котел Q = 220т/час, Рпара=100кгс/см2, Тпара=510 С, 7 котел Q = 450 т/ч, Рпара=140кгс/см2, Тпара=540 С, 8 котел Q = 420 т/ч, Рпара=140кгс/см2, Тпара=540 С)
<b>Производственное помещение ЦЭС</b>	Главный щит управления Щит управления котлоагрегатами 8 паровых котлов. Характеристики котлов: (1-5 котел Q = 150т/час, Рпара=33кгс/см2, Тпара=425 С, 6-8 котел Q = 200 т/час, Рпара=34 кгс/см2, Тпара=420 С)
<b>Производственное помещение ПВЭС</b>	Главный щит управления Щит управления котлоагрегатами 10 паровых котлов. Характеристики котлов: 1-3 котел (ПВЭС-1) Q =150 т/час Рпара=31, 5кгс/см Тпара=425 С, 1-4 котел (ПВЭС-2 ) Q = 150 т/час Рпара=34кгс/см2 Тпара=410 С, 5-6 котел (ПВЭС-2) Q = 230т/час Рпара=110кгс/см2 Тпара=540 С, 7 котел Q = 125т/час Рпара=103кгс/см2 Тпара=540 С)
<b>Производственное помещение ПСЦ</b>	Щит управления котлоагрегатами ( <b>котельная №2</b> ) 6 паровых котлов-утилизаторов Q =34, 5 т/час Рпара=18, 0 кгс/см Тпара=368 С Главный щит управления ( <b>котельная №4</b> ) 2 паровых котла Q =40 т/час Рпара=16, 0 кгс/см Тпара=285 С ( <b>котельная №7</b> ) 2 паровых котла Q =22 т/час Рпара=16, 0 кгс/см Тпара=260 С ( <b>Электростанция КХП</b> ) 1 паровой котел Q =75 т/час Рпара=39, 0 кгс/см Тпара=440 С
<b>ПМ.01 Техническая эксплуатация оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. Экзамен квалификационный</b>	
<b>Лаборатория теплотехники и технической эксплуатации оборудования и систем тепло- и топливоснабжения</b>	Помещение для проведения лабораторных работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Ноутбук, ASER UN3481 15»; проектор Aser X1273 DLP –1 шт.; экран переносной напольный Комплекс лабораторных установок по технической термодинамике; трансформатор 5шт.; ротационный насос – 1шт Программное обеспечение; MS Windows 7, лицензия №47818300, бессрочно; MS Office 2007, лицензия 42373644, бессрочно; Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно; 7 Zip свободно распространяемое ПО бессрочно;
<b>ПМ.01Техническая эксплуатация оборудования и систем тепло- и топливоснабжения</b>	
<b>Помещение для воспитательной работы</b>	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно - образовательную среду организации: рабочее место преподавателя, рабочие места



	<p>обучающихся, доска, Компьютер: процессор Intel (R) Core (TM)2 DUO CPU E 4600 2, 4 GHz 2, 39 GHz /2, 00 Gb/465 Gb / keyb/ монитор19”, проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;</p> <p>Программное обеспечение:  MS Windows 7, лицензия №47818300, бессрочно;  MS Office 2007, лицензия 42373644, бессрочно;  Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно;  7 Zip свободно распространяемое ПО бессрочно.</p>
<b>Компьютерный класс</b>	<p>Помещение для самостоятельной работы, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно - образовательную среду организации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска, Компьютер: процессор Intel(R) Core(TM)2 DUO CPU E 7500@ 2, 93 GHz /RAM 4, 00 Gb/HDD 232 Gb/ keyb/ монитор Монитор Iiyama ProLite 19”, проектор EPSON EB -965 - 1 шт.; экран на треноге - 1 шт.</p> <p>Персональные компьютеры:  Intel Celeron E3300, LGA 775, OEM/2.5 GHz/RAM 2GB/ монитор Acer 19» – 11 шт.</p> <p>Программное обеспечение:  MS Windows 7, лицензия №47818300, бессрочно;  MS Office 2007, лицензия 42373644, бессрочно;  Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно;  7 Zip свободно распространяемое ПО бессрочно.</p>

### **3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы**

#### **Основные источники:**

1. Смирнова, М. В. Теоретические основы теплотехники : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Смирнова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 237 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12210-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518671> (дата обращения: 21.07.2023).
2. Феофанов, Ю. А. Инженерные сети: современные трубы и изделия для ремонта и строительства : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Феофанов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 157 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04929-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514326> (дата обращения: 21.07.2023).

#### **Дополнительные источники:**

1. Поливода, Ф. А. Надежность систем теплоснабжения городов и предприятий легкой промышленности : учебник / Ф.А. Поливода. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 170 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/19602. - ISBN 978-5-16-011830-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1220537>
2. Тепловые и промышленные электрические станции. Экспресс-испытания тепломеханического оборудования тепловых электростанций : учебное пособие / Е. А. Бойко, С. В. Пачковский, П. В. Шишмарев [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 160 с. - ISBN 978-5-7638-4219-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1818908>

3. Кудинов, А. А. Энергосбережение в котельных установках ТЭС и систем теплоснабжения : монография / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 320 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/11565. - ISBN 978-5-16-011155-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2125137>

**Программное обеспечение:**

MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)

MS Office 2007

7 Zip

**Периодические издания:**

1. Промышленная энергетика - ISSN 0033-1155  
<https://host.megaprolib.net/MP0109/Web/SearchResult/ToPage/1>

2. Электрические станции. - ISSN 0201-4564  
<https://host.megaprolib.net/MP0109/Web/SearchResult/ToPage/1>

**3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по профессиональному модулю, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта творческой деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	Раздел 1. Техническая эксплуатация котельных установок / Тема 1.1. Основное оборудование котельных установок	<p><i>Решение ситуационной задачи:</i>  Текст задания: Необходимо проанализировать и определить причины возникновения неполадок в работе парового котла МЗК- 7АГ.  Опишите последовательность работы.  Составьте перечень несоответствий, которые могут возникнуть при выполнении задания.  Цель: углубление ранее изученного материала, выработка умений и навыков по применению формул, составлению алгоритма типовых заданий, применение полученных знания на практике.  Рекомендации по выполнению задания: повторить изученную тему, внимательно прочитайте условие задачи.  Критерии оценки:  оценка «<b>отлично</b>» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.  оценка «<b>хорошо</b>» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;  оценка «<b>удовлетворительно</b>» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без</p>



		<p>соблюдения установленных правил; оценка <b>«неудовлетворительно»</b> выставляется студенту, если работа не выполнена.</p>
2	<p>Раздел 1. Техническая эксплуатация котельных установок / Тема 1.4. Эксплуатация котельных установок</p>	<p><i>Решение ситуационной задачи:</i> Текст задания: Проанализируйте влияние характеристик топлива на надежность работы котельной установки. Опишите последовательность работы. Составьте перечень несоответствий, которые могут возникнуть при выполнении задания. Цель: углубление ранее изученного материала, выработка умений и навыков по применению формул, составлению алгоритма типовых заданий, применение полученных знания на практике. Рекомендации по выполнению задания: повторить изученную тему, внимательно прочитать условие задачи. Критерии оценки: оценка <b>«отлично»</b> выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач. оценка <b>«хорошо»</b> выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; оценка <b>«удовлетворительно»</b> выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил; оценка <b>«неудовлетворительно»</b> выставляется студенту, если работа не выполнена.</p>
3	<p>Раздел 2. Техническая эксплуатация систем теплоснабжения/ Тема 2.2. Тепловые пункты</p>	<p><i>Решение ситуационной задачи:</i> Текст задания: Определите последовательность и объем работ при проведении режимных видов испытаний на ТЭС. .Цель: углубление ранее изученного материала, выработка умений и навыков по применению формул, составлению алгоритма типовых заданий, применение полученных знания на практике. Рекомендации по выполнению задания: повторить изученную тему, внимательно прочитать условие задачи. Критерии оценки: оценка <b>«отлично»</b> выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач. оценка <b>«хорошо»</b> выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; оценка <b>«удовлетворительно»</b> выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил; оценка <b>«неудовлетворительно»</b> выставляется студенту, если работа не выполнена.</p>
4	<p>Раздел 3. Техническая</p>	<p><i>Решение ситуационной задачи:</i></p>

	<p>эксплуатация систем топливоснабжения/ Тема 3.2. Системы газораспределения и газопотребления</p>	<p>Текст задания: Определить число баллонов ёмкостью 50 л в баллонной установке, предназначенной для газоснабжения восьми квартирного жилого дома. В кухнях всех квартир установлены 4-х конфорочные газовые плиты. Объёмный состав газа: C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> – 75%, C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> – 25%. .Цель: углубление ранее изученного материала, выработка умений и навыков по применению формул, составлению алгоритма типовых заданий, применение полученных знания на практике. Рекомендации по выполнению задания: повторить изученную тему, внимательно прочитайте условие задачи. Критерии оценки: оценка <b>«отлично»</b> выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач. оценка <b>«хорошо»</b> выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; оценка <b>«удовлетворительно»</b> выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил; оценка <b>«неудовлетворительно»</b> выставляется студенту, если работа не выполнена.</p>
5	<p>Раздел 4. Техническая эксплуатация систем автоматизации процессов производства, передачи и потребления тепловой энергии/ Тема 4.6. Эксплуатация АСР систем тепло- и топливоснабжения</p>	<p><i>Решение ситуационной задачи:</i> Текст задания: начертить и пояснить принципиальную схему автоматической системы безопасности котельного агрегата. Покажите ее устройство. .Цель: углубление ранее изученного материала, выработка умений и навыков по применению формул, составлению алгоритма типовых заданий, применение полученных знания на практике. Рекомендации по выполнению задания: повторить изученную тему, внимательно прочитайте условие задачи. Критерии оценки: оценка <b>«отлично»</b> выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач. оценка <b>«хорошо»</b> выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; оценка <b>«удовлетворительно»</b> выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил; оценка <b>«неудовлетворительно»</b> выставляется студенту, если работа не выполнена.</p>

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Формой итоговой аттестации по профессиональному модулю является экзамен квалификационный.

##### 4.1 Текущий контроль:

Контролируемые результаты (практический опыт, умения, знания)	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
<b>ПК 1.1. Осуществлять пуск и остановку теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения</b>		
ПО1, ПО2, ПО3, ПО4, ПО5, ПО6 Уо 01.01, Уо 01.02 Уо 01.06, Уо 01.07, Уо 01.10, Уо 01.11 Уо 04.02, Уо 04.03, Уо 09.04	отчет по практике	Критерии оценки приведены ниже
У1, У4, З1, З5 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.05 Уо 01.08, Уо 01.09, Уо 04.02, Уо 04.03 , Уо 09.04 Зо 01.03, Зо 01.06, Зо 09.06	Практические задания Лабораторные работы контрольная работа;	Критерии оценки приведены ниже
<b>ПК 1.2. Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения</b>		
ПО1, ПО2, ПО3, ПО4, ПО5, ПО6 Уо 01.01, Уо 01.02 Уо 01.06, Уо 01.07, Уо 01.10, Уо 01.11 Уо 04.02, Уо 04.03, Уо 09.04	отчет по практике	Критерии оценки приведены ниже
У2, З2 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.05 Уо 01.08, Уо 01.09, Уо 04.02, Уо 04.03 , Уо 09.04 Зо 01.03, Зо 01.06, Зо 09.06	Практические задания Лабораторные работы контрольная работа;	Критерии оценки приведены ниже
<b>ПК 1.3. Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения</b>		
ПО1, ПО2, ПО3, ПО4, ПО5, ПО6 Уо 01.01, Уо 01.02 Уо 01.06, Уо 01.07, Уо 01.10, Уо 01.11 Уо 04.02, Уо 04.03, Уо 09.04	отчет по практике	Критерии оценки приведены ниже
У3, З2, З3, З3, З4, Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.05 Уо 01.08, Уо 01.09, Уо 04.02, Уо 04.03 , Уо 09.04 Зо 01.03, Зо 01.06, Зо 09.06	Практические задания Лабораторные работы контрольная работа; тестирование	Критерии оценки приведены ниже

##### Критерии оценки практического задания:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

**Критерии оценки лабораторного занятия:**

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

**Критерии оценки тестирования:**

За правильно выполненное действие, задание выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильно выполненное действие, задание выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

**Критерии оценки контрольной работы:**

«5» (отлично): заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой.

«4» (хорошо): выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки при выполнении работы.

«3» (удовлетворительно): выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«2» (не зачтено): выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

## 4.2 Промежуточная аттестация

Код	Структурный элемент профессионального модуля	Форма промежуточной аттестации	Семестр
МДК.01.01	Оборудование и техническая эксплуатация котельных установок	Экзамен	5
МДК.01.02	Оборудование и техническая эксплуатация систем теплоснабжения	Дифференцированный зачёт	6
МДК 01.03	Оборудование и эксплуатация систем топливоснабжения	Дифференцированный зачёт	6
МДК 01.04	Оборудование и техническая эксплуатация систем автоматизации процессов производства, передачи и потребления тепловой энергии	Дифференцированный зачёт	6
ПП.01	Производственная практика (по профилю специальности)	зачет	6

#### 4.2.1 Оценочные средства для зачета, экзамена по МДК, практике

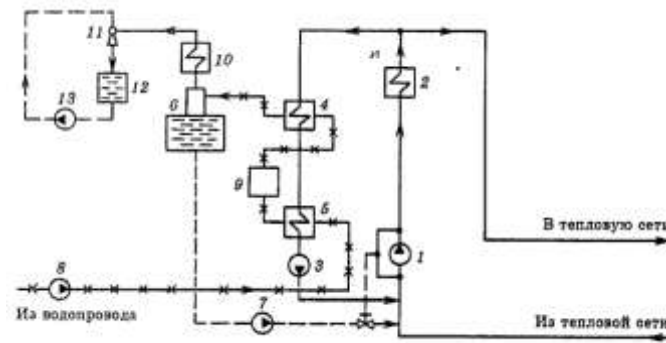
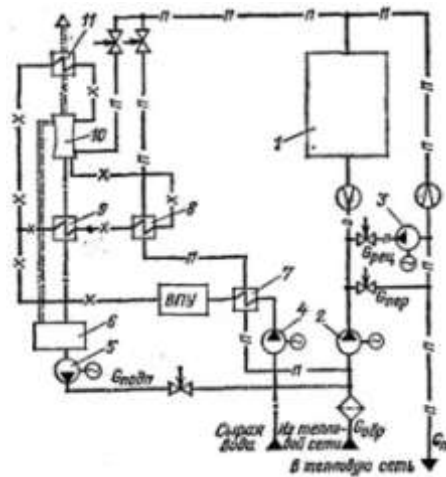
Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
<b>МДК01.01 Оборудование и техническая эксплуатация котельных установок</b>	
<p>У1, у2, У3, У4, З1, З1, З2, З3, З4, З5  Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.05 Уо 01.08, Уо 01.09 , Уо 04.02, Уо 04.03 , , Уо 09.04 Зо 01.03 , Зо 01.06, Зо 09.06</p>	<p><i>Практическое задание:</i> Вычислить энтальпию теоретического объёма воздуха, для всего выбранного диапазона температур для твердого и жидкого топлива (кДж/кг) и газа (кДж/м<sup>3</sup>)</p> $\dot{I}_A^i = V^o \cdot (C\vartheta)_A^i;$ <p>где <math>(C\vartheta)_A^i</math> - энтальпия 1 м<sup>3</sup> воздуха, кДж/м<sup>3</sup>, принимается для каждой выбранной температуры</p> <p><math>V^o</math> - теоретический объем воздуха, необходимого для горения</p> <p><i>Перечень вопросов к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Требования к проектированию котельных. Классификация потребителей по надёжности теплоснабжения и котельных по надёжности отпуска теплоты.</li> <li>2 Требования к котельным по расчётам тепловых нагрузок для характерных режимов работы.</li> <li>3 Общие принципы разработки расчётных технологических и тепловых схем.</li> <li>4 Генеральный план котельной.</li> <li>5 Особенности тепловых схем котельных в зависимости от типа котельной, вида котлоагрегата и системы теплоснабжения, вида источника водоснабжения и вида сжигаемого топлива и вида деаэратора.</li> <li>6 Назначение установки и включение в тепловую схему котельной расширителей непрерывной продувки.</li> <li>7. Расчёт количества сетевой воды, подогреваемой на котельной. Выбор сетевых насосов.</li> <li>8 Расчёт количества исходной воды, подаваемой на котельную. Выбор насосов сырой воды по справочной литературе.</li> <li>9. Обоснование целесообразности и места установки атмосферных и вакуумных деаэраторов в производственной и водогрейной котельных.</li> <li>10 Выбор оборудования тепловых пунктов, пароводяных и водоводяных теплообменников, элеваторов, циркуляционных, подпиточных, конденсатных насосов, конденсатоотводчиков.</li> <li>11 Выбор трубопроводов и арматуры тепловых пунктов. Размещение в них контрольно-измерительных приборов и средств автоматики.</li> <li>12 Расчёт основных трубопроводов котельной с определением их внутреннего диаметра. Выбор стандартных труб по справочной литературе в зависимости от параметров теплоносителей.</li> <li>13. Размещение оборудования теплотребляющих установок в жилых, общественных и производственных зданиях. Компоновка оборудования теплового пункта.</li> <li>14 Категории основных трубопроводов котельных. Марки сталей применяемых трубопроводов котельных и тепловых сетей.</li> <li>15 Требования СНиП и ГОСТ к проектированию и размещению систем отопления, вентиляции, кондиционирования и горячего водоснабжения предприятий.</li> <li>16 Выбор оборудования систем золошлакоудаления.</li> <li>17 Типовые проекты котельных с паровыми и водогрейными котлами, работающими на твёрдом, жидком и газообразном</li> </ol>

топливе.  
 18 Требования к помещениям котельных и к размещению в них основного и вспомогательного оборудования.  
 19 Выбор оборудования коммуникабельно-бытового назначения: нагревательных приборов, калориферов, вентиляторов, кондиционеров, теплообменников, смесителей, трубопроводов и арматуры.  
 20 Основные схемы разгрузки, приёма, складирования и подачи твёрдого топлива.  
 21.Требования «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов к качеству питательной воды паровых котлов и подпиточной воды для подпитки тепловых сетей.

**МДК01.02 Оборудование и техническая эксплуатация систем теплоснабжения**

У1, у2,У3,У4, 31, 31,32,33,34,35  
 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.05 Уо 01.08, Уо 01.09 ,Уо 04.02, Уо 04.03 , ,Уо 09.04 Зо 01.03 ,Зо 01.06, Зо 09.06

*Практическое задание:*



Описать цикл работы открытой и закрытой схем теплоснабжения.

**МДК01.03 Оборудование и эксплуатация систем топливоснабжения**

У1, у2,У3,У4, 31, 31,32,33,34,35  
 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.05 Уо 01.08, Уо 01.09 ,Уо 04.02, Уо 04.03 , ,Уо 09.04 Зо 01.03 ,Зо 01.06, Зо 09.06

*Практическое задание:*

Для закрытой системы теплоснабжения, работающей при повышенном графике регулирования с суммарным тепловым потоком  $Q=325\text{МВт}$  и с расчетным расходом теплоносителя  $G=3500$  т/ч, подобрать сетевые и подпиточные насосы. Потери напора в теплофикационном оборудовании источника теплоты  $\Delta H_{ист} = 35\text{м}$ . Суммарные потери напора в подающей и обратной магистралях тепловой сети  $\Delta H_{под} + \Delta H_{обр} = 50\text{м}$ .

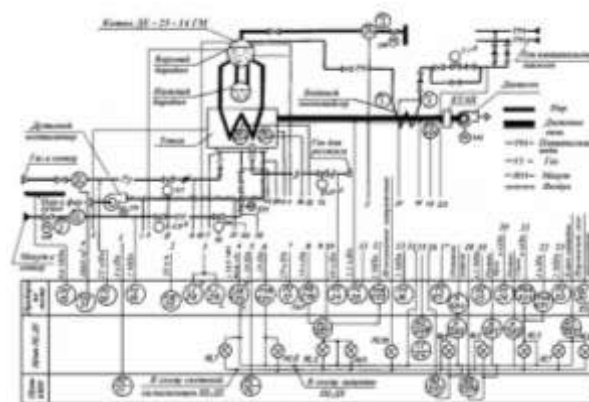
Потери напора в системах теплоснабжения  $\Delta H_{аб}=40$  м. Статический напор на источнике теплоты  $H_{ст}=40$  м. Потери напора в подпиточной линии  $H_{п.л}=15$  м. Превышение отметки баков с подпиточной водой по отношению к оси подпиточных насосов  $z=5$  м.

*Перечень вопросов к зачету:*

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. Назначение и основные характеристики систем газораспределения и газопотребления
4. Классификация, характеристики и свойства твердого, жидкого и газообразного топлива.
5. Организация процесса сжигания твердого топлива.
6. Назначение, принцип действия и основные характеристики оборудования систем топливоснабжения котельных, работающих на твердом топливе.
7. Особенности сжигания жидкого топлива.
8. Организация процесса сжигания жидкого топлива.
9. Назначение, принцип действия и основные характеристики оборудования систем топливоснабжения котельных, работающих на жидком топливе.
10. Особенности сжигания газообразного топлива.
11. Организация процесса сжигания газообразного топлива.
12. Назначение, принцип действия и основные характеристики оборудования систем топливоснабжения котельных, работающих на газообразном топливе.

**МДК01.04 Оборудование и техническая эксплуатация систем автоматизации процессов производства, передачи и потребления тепловой энергии**

У1, у2, У3, У4, З1, З1, З2, З3, З4, З5  
 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.05  
 Уо 01.08, Уо 01.09, Уо 04.02, Уо 04.03,  
 Уо 09.04 Зо 01.03, Зо 01.06, Зо 09.06



Дать описание схеме автоматизации водогрейного котла .

ПО1, ПО2, ПО3, ПО4, ПО5, ПО6 Уо 01.01, Уо 01.02 Уо 01.06, Уо 01.07, Уо 01.10, Уо 01.11 Уо 04.02, Уо 04.03, Уо 09.04	Отчет по практике. Виды работ и задания на учебную и производственную практику.
---	---

### Критерии оценки дифференцированного зачета/экзамена

–«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

–«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

–«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

### 4.2.2 Экзамен квалификационный

Оценочные средства промежуточной аттестации по профессиональному модулю – экзамену квалификационному

Код ПК/ОК	Оценочные средства
ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	<p>Инструкция:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Внимательно прочитайте задание.</li> <li>Вы можете воспользоваться справочной литературой</li> <li>Время выполнения задания – 20 – 30 мин</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Текст задания</b></p> <p><b>Задание 1.</b> Дать описание принципиальной схемы котельной с водогрейными котлами. Выполните расчет тепловой схемы котельной.</p> <p><b>Задание 2.</b> Защита отчета по практике.</p>



### Критерии оценки

Коды проверяемых компетенций	Основные показатели оценки результата (ОПОР)	Оценка (да / нет)
ПК 1.1	ОПОР 1.1.1 Организация безопасного пуска и остановки теплотехнического оборудования котельных, систем тепло- и топливоснабжения	
	ОПОР 1.1.2 Выполнение технического освидетельствования теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	
	ОПОР 1.1.3 Организация рабочего места в соответствии с правилами охраны труда в пределах выполняемых работ	
ПК 1.2	ОПОР 1.2.1 Организация бесперебойного теплоснабжения и контроля над гидравлическим и тепловым режимом тепловых систем	
	ОПОР 1.2.2 Осуществление контроля за режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения, системами автоматического регулирования процесса производства, транспорта и распределения тепловой энергии	
	ОПОР 1.2.3 Выявление причин и обеспечения принятия мер по устранению нарушений нормальной работы сетей систем, небалансов и сверхнормативных потерь энергии в сетях	
ПК1.3	ОПОР 1.3.1 Осуществление безопасной эксплуатации теплотехнического оборудования котельных и систем тепло- и топливоснабжения	
	ОПОР 1.3.2 Организация процесса бесперебойного теплоснабжения и контроля над гидравлическим и тепловым режимом тепловых сетей	
	ОПОР 1.3.3 Выявление причин и обеспечения принятия мер по устранению нарушений нормальной работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения, небалансов и сверхнормативных потерь энергии в сетях	
ОК 01	ОПОР 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста	
	ОПОР 01.2 Осуществляет поиск информации, необходимой для решения задачи и/или проблемы.	
	ОПОР 01.4 Анализирует и корректирует план профессиональных действий в соответствии с требованиями триединства «время – ресурс – результат»	
ОК 04	ОПОР 04.3 Применяет навыки управления проектами	
ОК09	ОПОР 09.1 Осуществляет коммуникацию (устную и письменную) на государственном и иностранном языке	
max количество оценок		
количество положительных оценок		
% положительных оценок		
Оценка в универсальной шкале оценок		

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала их оценки

	Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
		балл (отметка)	вербальный аналог
	90 ÷ 100	5	отлично
	80 ÷ 89	4	хорошо
	70 ÷ 79	3	удовлетворительно
	менее 70	2	неудовлетворительно

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

При проведении теоретических и практических/лабораторных занятий используются следующие педагогические технологии:

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора) / активные и интерактивные методы обучения	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Проблемное обучение (Т. В. Кудрявцев, Кудрявцев В. Т., И. Я. Лернер, М. Н. Скаткин) /проблемная лекция, анализ конкретной ситуации, работы по сбору материала.	создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности обучающихся по их разрешению	формирование общих и профессиональных компетенций, творческое овладение знаниями, умениями, развиваются мыслительные способности.	Преподаватель создает проблемную ситуацию. Обучающиеся: анализируют проблемную ситуацию, предлагают решение проблемной ситуации проверяют правильности решения.
2	Проектная технология / выполнение курсового проекта по МДК01.02	систематизация и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений по МДК01.02; углубления теоретических знаний в соответствии с заданной темой; подготовка к государственной итоговой аттестации	получение конкретного (практического) результата (курсового проекта) и его публичного предъявления.	определяются тема и цели проекта, формулируются задачи, вырабатывается план действий, устанавливаются критерии оценки результата и процесса, согласовываются способы совместной деятельности. Обучающиеся непосредственно выполняют, оформляют и представляют проект.
3	Игровые технологии (авторы И.Е. Берлянд, Л.С. Выготский, Н.Я. Михайленко, А.Н. Леонтьев, Д.Б. Эльконин, И.Б. Первин, В.К. Дьяченко / деловая игра	создание полноценной мотивационной основы для участия каждого обучающегося на занятии.	формирование определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности	Деловая игра по теме «Машины переменного тока» — это принятие решений с использованием различных моделей и групповой работы. Роль играющего в деловой игре - это набор индивидуальных задач, функций и действий персонажа в течение игры, все это

				называется деловой установкой (ролевой профиль)
4	Информационно-коммуникационная технология (авторы: Гарольд Дж. Ливитт и Томас Л. Уислер)	повышение качества обучения за счет внедрения современных технологий	наглядность представляемого материала	создание презентации для представления курсового проекта
5	Здоровьесберегающая технология	сохранение и поддержание здоровья обучающихся	благоприятный микроклимат и психологическая обстановка	соблюдение требований к освещению, температурному режиму, влажности - проветривание перед началом урока - физкультминутка на уроке
6	Технология сотрудничества/ работа в микрогруппах (авторы Р. и Д. Джонсон, (Баранова Н.М., Змушко А.А.)/ выполнение лабораторных и практических работ.	создать условия для активной совместной учебной деятельности обучающихся в разных учебных ситуациях, создавая условия для развития у учащихся способности усвоения нового опыта, вовлекая их в поисковую, групповую или коллективную деятельность.	Формирование социальной активности, критического мышления, формирование профессиональных компетенций	объединения обучающихся в микрогруппы для совместного выполнения определенных заданий.

**ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ****МДК.01.01. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК**

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	в том числе в практ. подготовке	Требования ФГОС СПО (уметь)
<b>Раздел 1. Техническая эксплуатация котельных установок</b>		<b>102</b>	<b>72</b>	
<b>Тема 1.1. Основное оборудование котельных установок</b>	Практическое занятие 1. Изучение конструкций котлов по макетам и чертежам	4		У 1,У3,У4
	Практическое занятие 2. Проектирование котлов	4		У 1,У3,У4
	Практическое занятие 3. Компоновка паровых котлов	4		У 1,У3,У4
	Практическое занятие 4. Тепловая схема парового котла	4		У 1,У3,У4
	Практическая работа 5. Тепловые и аэродинамические расчеты при проектировании котла	4		У 1,У3,У4
	Лабораторная работа 1. Исследование тепловых характеристик котельной установки	6	6	У 1,У3,У4
	Лабораторная работа 2. Исследование аэродинамики котельного агрегата на модели	6	6	У 1,У3,У4
	Лабораторная работа 3. Определение КПД модельного котельного агрегата методом обратного теплового баланса	6	6	У 1,У3,У4
	Лабораторная работа 4. Определение тепловых потерь котла	6	6	У 1,У3,У4
	Лабораторная работа 5. Определение удельного объема пара	6	6	У 1,У3,У4

<b>Тема 1.2. Вспомогательное оборудование котельных установок</b>	Лабораторная работа 6. Изучение конструкций и принципа действия запорно-регулирующей арматуры	6	6	У 1,У3,У4
	Лабораторная работа 7. Исследование режима работы отопительного прибора	6	6	У 1,У3,У4
	Лабораторная работа 8 Обеспечение нормальных микроклиматических условий учебной лаборатории	6	6	У 1,У3,У4
	Лабораторная работа 9. Изучение тепловой схемы теплоподгото- вительной установки ТЭЦ ОАО «ММК	6	6	У 1,У3,У4
<b>Тема 1.4. Эксплуатация котельных установок</b>	Практическое занятие 7. Отработка действий персонала при пуске, останове и эксплуатации во время работы вспомогательного оборудования котельной установки	4		У 1, У4
	Практическое занятие 8. Отработка действий персонала при пуске, останове и эксплуатации во время работы основного оборудования котельной установки	4		У 1, У4
	Практическое занятие 9. Составление плана противоаварийных тренировок	4		У 1, У4
	Практическое занятие 10. Эксплуатация энергетических котлов в стационарных режимах	4		У 1, У4
	Лабораторная работа 10. Пуск в работу основного оборудования котельных установок	6	6	У 1, У4
	Лабораторная работа 11. Пуск в работу вспомогательного	6	6	У 1, У4

	оборудования котельных установок			
<b>ИТОГО</b>		<b>102</b>	<b>72</b>	

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

### МДК.01.02. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	в том числе в практ. подготовке	Требования ФГОС СПО (уметь)
<b>Раздел 2. Техническая эксплуатация систем теплоснабжения</b>		<b>64</b>	<b>32</b>	
<b>Тема 2.2. Тепловые пункты</b>	Лабораторная работа 12. Исследование работы рекуперативного теплообменного аппарата ТП-2 Определение коэффициента теплопередачи в элементе рекуператора	4	4	У 1,У3,У4
	Лабораторная работа 13. Исследование работы теплообменного аппарата смешивающего типа	4	4	У 1,У3,У4
	Лабораторная работа 14. Исследование работы элеватора	4	4	У 1,У3,У4
	Лабораторная работа 15. Исследование работы смесительного насоса	4	4	У 1,У3,У4
	Лабораторная работа 16. Определение тепловых потерь теплопровода	4	4	У 1,У3,У4
	Лабораторная работа 17. Определение коэффициента теплопередачи в элементе рекуператора	4	4	У 1,У3,У4
	Практическое занятие 11. Чтение и составление принципиальных схем тепловых пунктов	4		У 1,У3,У4
	Практическая работа 12. Тепловые нагрузки. Методы регулирования отпуска тепла.	4		У 1,У3,У4
	Практическая работа 13. Выбор теплоносителей и	4		У 1,У3,У4

	систем теплоснабжения.			
<b>Тема 2.3. Гидравлический режим тепловых сетей</b>	Лабораторная работа 18. Гидравлический расчет трубопровода	4	4	У 1,У3,У4
	Лабораторная работа 19. Тепловой расчет трубопровода	4	4	У 1,У3,У4
	Практическая работа 14. Гидравлический расчет тепловых сетей	4		У 1,У3,У4
	Практическая работа 15. Особенности эксплуатации тепловых сетей. Повышение надежности систем теплоснабжения.	4		У 1,У3,У4
<b>Тема 2.5. Эксплуатация систем теплоснабжения</b>	Практическое занятие 16. Составление планов противоаварийных тренировок по локализации и ликвидации аварий.	4		У 1,У3,У4
	Практическое занятие 17. Промышленные котельные - как источники генерации тепла, используемые в системах	4		У 1,У3,У4
	Практическое занятие 18. ТЭЦ промышленных предприятий - как источники генерации тепла, используемые в системах теплоснабжения.	4		У 1,У3,У4
<b>ИТОГО</b>		<b>64</b>	<b>32</b>	

### ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

#### МДК.01.03. ОБОРУДОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ТОПЛИВОСНАБЖЕНИЯ

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	в том числе в практ. подготовке	Требования ФГОС СПО (уметь)
<b>Раздел 3. Техническая эксплуатация систем топливоснабжения</b>		<b>32</b>	<b>16</b>	
<b>Тема 3.1. Системы топливоснабжения</b>	Практическое занятие 19. Изучение горелочных устройств по макетам и	4		У 1,У3,У4



я	чертежам.			
	Практическое занятие 20. Изучение работы оборудования ГРП (ГРУ), ГРПШ по макетам и чертежам.	4		У 1,У3,У4
	Лабораторная работа 20. Определение содержания влаги в мазуте	4	4	У 1,У3,У4
	Лабораторная работа 21. Определение удельного веса (плотности) мазута	4	4	У 1,У3,У4
	Лабораторная работа 22. Определение температуры застывания мазута	4	4	У 1,У3,У4
	Лабораторная работа 23. Определение содержания серы в мазуте	4	4	У 1,У3,У4
<b>Тема 3.5. Эксплуатация систем топливоснабжения котельных газообразным топливом</b>	Практическое занятие 21. Отработка действий персонала по пуску, останову систем топливоснабжения котельных газообразным топливом на макетах и (или) тренажерах.	4		У 1,У3,У4
	Практическое занятие 22. Отработка действий персонала по эксплуатации систем топливоснабжения котельных газообразным топливом на макетах и (или) тренажерах.	4		У 1,У3,У4
<b>ИТОГО</b>		<b>64</b>	<b>32</b>	

### ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

#### МДК.01.04. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	в том числе в практ. подготовке	Требования ФГОС СПО (уметь)
<b>Раздел 4. Техническая эксплуатация систем автоматизации процессов производства, передачи и потребления тепловой энергии</b>		<b>32</b>	<b>16</b>	
<b>Тема 4.1.</b>	Лабораторная работа 24.	4	4	У2

<b>Контрольно-измерительные приборы</b>	Исследование работы приборов для измерения давления и температуры			
	Лабораторная работа 25. Исследование работы приборов для измерения уровня и расхода рабочего тела	4	4	У2
	Лабораторная работа 26. Исследование работы газоанализатора	4	4	У2
<b>Тема 4.4. Автоматизация процессов производства, передачи и потребления тепловой энергии</b>	Практическое занятие 23. Изучение и составление типовой схемы автоматического регулирования работы паровых котлов.	4		У2
	Практическое занятие 24. Изучение и составление типовой схемы автоматического регулирования работы водогрейных котлов.	4		У2
	Практическое занятие 25. Изучение устройства комплектов средств управления работой паровых и водогрейных котлов.	4		У2
	Практическое занятие 26. Изучение конструкции и принципа действия аналогового регулирующего блока.	4		У2
	Лабораторная работа 27. Определение влияния параметров динамической настройки регулятора на процесс регулирования.	4	4	У2
<b>ИТОГО</b>		<b>32</b>	<b>16</b>	

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) профессионального модуля	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
<b>МДК.01.01. Оборудование и техническая эксплуатация котельных установок</b>				
<b>№1</b>	Тема 1.1. Основное оборудование котельных установок	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	<b>Контрольная работа №1</b>	1. Теоретические вопросы 2. Практическое задание 3. Практические лабораторные работы
<b>№2</b>	Тема 1.2. Вспомогательное оборудование котельных установок	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	<b>Контрольная работа №2</b>	1. . Теоретические вопросы 2. Практическое задание 3. Практические лабораторные работы
<b>№3</b>	Тема 1.3. Организация безопасной эксплуатации котельных установок	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	<b>Контрольная работа №3</b>	1. . Теоретические вопросы 2. Практическое задание 3. Практические лабораторные работы
<b>№34</b>	Тема 1.4. Эксплуатация котельных установок	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	<b>Контрольная работа №4</b>	1. . Теоретические вопросы 2. Практическое задание 3. Практические лабораторные работы
<b>№5</b>	Допуск к экзамену		<b>Портфолио</b>	1. Практические/ лабораторные работы
<b>Промежуточная аттестация</b>	МДК Экзамен	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	<b>Экзаменационные билеты</b>	1 Теоретические вопросы по содержанию курса 2. Типовые практические задания
<b>МДК.01.02. Оборудование и техническая эксплуатация систем теплоснабжения</b>				
<b>№1</b>	Тема 2.1. Системы теплоснабжения	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	<b>Контрольная работа №1</b>	1. Теоретические вопросы 2. Практическое задание
<b>№2</b>	Тема 2.2. Тепловые пункты	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	<b>Контрольная работа №2</b>	1. . Теоретические вопросы 2. Практическое задание 3. Практические лабораторные работы
<b>№3</b>	Тема 2.3. Гидравлический режим тепловых сетей	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	<b>Контрольная работа №2</b>	1. . Теоретические вопросы 2. Практическое задание 3. Практические лабораторные работы

<b>№4</b>	Тема 2.4. Организация безопасной эксплуатации систем теплоснабжения	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	<b>Контрольная работа №4</b>	1. Теоретические вопросы 2. Практическое задание
<b>№5</b>	Тема 2.5. Эксплуатация систем теплоснабжения	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	<b>Контрольная работа №2</b>	1. . Теоретические вопросы 2. Практическое задание 3. Практические лабораторные работы
<b>№6</b>	Тема 2.6. Повышение надежности систем теплоснабжения		<b>Контрольная работа №4</b>	1. Теоретические вопросы 2. Практическое задание
<b>№7</b>	Допуск к дифференцированны й зачет	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	<b>Портфолио</b>	1. Практические/ лабораторные работы
<b>Проме жуточ ная аттест ация</b>	МДК Дифференцированны й зачет	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	<b>Итоговая Контрольная работа</b>	1. Типовые практические задания
<b>МДК.01.03. Оборудование и эксплуатация систем топливоснабжения</b>				
<b>№1</b>	Тема 3.1. Системы топливоснабжения	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	<b>Контрольная работа №1</b>	1. . Теоретические вопросы 2. Практическое задание 3. Практические лабораторные работы
<b>№2</b>	Тема 3.2. Системы газораспределения и газопотребления	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	<b>Контрольная работа №2</b>	1. . Теоретические вопросы 2. Практическое задание
<b>№3</b>	Тема 3.3. Организация безопасной эксплуатации систем топливоснабжения	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	<b>Контрольная работа №3</b>	1. . Теоретические вопросы 2. Практическое задание
<b>№4</b>	Тема 3.4. Эксплуатация систем топливоснабжения котельных твердым и жидким топливом	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	<b>Контрольная работа №4</b>	1. . Теоретические вопросы 2. Практическое задание
<b>№5</b>	Тема 3.5. Эксплуатация систем топливоснабжения котельных газообразным топливом	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	<b>Контрольная работа №5</b>	1. . Теоретические вопросы 2. Практическое задание 3. Практические лабораторные работы
<b>МДК.01.04. Оборудование и техническая эксплуатация систем автоматизации процессов производства, передачи и потребления тепловой энергии</b>				

<b>№1</b>	Тема 4.1. Контрольно-измерительные приборы	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	<b>Контрольная работа №1</b>	1. . Теоретические вопросы 2. Практическое задание 3. Практические лабораторные работы
<b>№2</b>	Тема 4.2. Схемы теплотехнического контроля	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	<b>Контрольная работа №2</b>	1. . Теоретические вопросы 2. Практическое задание
<b>№3</b>	Тема 4.3. Автоматика безопасности	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	<b>Контрольная работа №3</b>	1. . Теоретические вопросы 2. Практическое задание
<b>№4</b>	Тема 4.4. Автоматизация процессов производства, передачи и потребления тепловой энергии	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	<b>Контрольная работа №4</b>	1. . Теоретические вопросы 2. Практическое задание 3. Практические лабораторные работы
<b>№5</b>	Тема 4.5. Эксплуатация АСР котельной установки	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	<b>Контрольная работа №5</b>	1. . Теоретические вопросы 2. Практическое задание
<b>Промежуточная аттестация</b>	МДК Дифференцированный зачет	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	<b>Итоговая Контрольная работа</b>	1. Типовые практические задания
<b>Промежуточная аттестация</b>	Практика по профилю специальности Зачет	ПО1,ПО2,ПО3,ПО4,ПО5,ПО6 ОК1, ОК4, ОК9	<b>Задание на практику</b>	1. Отчет по практике
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен (квалификационный)</b>	ПК.1.1., ПК 1.2., ПК 1.3 ОК 01, ОК 04, ОК 09	<b>Экзаменационные билеты</b>	Типовые практико-ориентированные задания