Приложение 1.3 к ОПОП-П по специальности
13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.03 НАЛАДКА И ИСПЫТАНИЯ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

«профессионального цикла»
программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Квалификация: техник-теплотехник

Форма обучения
очная на базе основного общего образования

Магнитогорск, 2025

Рабочая программа профессионального модуля «Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем теплоснабжения» разработана на основе: ФГОС по специальности среднего профессионального образования 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25 августа 2021 г. №600

Организация-разработчик: Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

Разработчик (и):
преподаватель отделения №3 «Строительства, экономики и сферы обслуживания»
Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г. И. Носова»

Наиль Рашитович Тазеев

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Монтажа и эксплуатации
электрооборудования»
Председатель С.Б. Меняшева
Протокол № 5 от «22» января2025г

Методической комиссией МпК

Протокол № 3 от «19» февраля 2025г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ4

1.1 Цель и место модуля в структуре образовательной программы 4

1.2 Перечень планируемых результатов освоения профессионального модуля 4

1.3 Обоснование часов профессионального модуля в рамках вариативной части..... 11

1.4 Трудоемкость профессионального модуля 11

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ..... 12

2.1 Структура профессионального модуля 12

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля 13

2.3 Перечень практических и лабораторных занятий..... 19

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .. 23

3.1 Материально-техническое обеспечение..... 23

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы : **Ошибка! Закладка не определена.**32

3.2.2 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся 24

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ . 28

1.1 Текущий контроль:..... 28

4.2 Промежуточная аттестация 32

Приложение 1..... 38

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 38

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1 Цель и место модуля в структуре образовательной программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью профессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

Цель профессионального модуля: овладение видом профессиональной деятельности «Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения».

Модуль «Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем теплоснабжения» включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2 Перечень планируемых результатов освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в разделе 4 ППССЗ.

Требования к результатам освоения модуля

Код	***Наименование вида деятельности и профессиональных компетенций***
ВД 3	Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения
ПК 3.1	Проводить наладку и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения
ПК 3.2	Составлять отчетную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем, тепло- и топливоснабжения

Код	***Наименование общих компетенций***
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся:

Индекс ИДК	**Результаты освоения**		
	Владеет навыками	**Умеет**	**Знает**
ПК 3.1.1 Подготовка к испытаниям и наладке теплотехнического оборудования и	Н 3.1.1 Проведения подготовки, настройки и тестирования теплотехнического оборудования, включая	У 3.1.1 подготавливать оборудование к испытаниям теплотехническое	З 3.1.1 устройство котлов, теплообменников, насосов и прочих элементов систем

систем тепло- и топливоснабжения	проверку его готовности, установку испытательных приборов, регулировку параметров и выполнение тестовых запусков под нагрузкой.	оборудование и системы тепло- и топливоснабжения; У 3.1.2 проводить испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;	теплоснабжения и взаимосвязей между компонентами теплового комплекса; З 3.1.2 правила охраны труда и требования промышленной безопасности, Порядок действий в аварийных ситуациях и методы предотвращения чрезвычайных происшествий;
ПК 3.1.2 Чтение схем установки контрольно-измерительных приборов при проведении испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения		У 3.1.3 находить приборы на монтажной схеме и сопоставлять их с реальной установкой;	З 3.1.3 принципиальные схемы, электрические схемы подключения и монтажные схемы; З 3.1.4 требований к установке, подключению и заземлению контрольно-измерительных приборов согласно ГОСТам и техническим регламентам;
ПК 3.1.3 Проведение испытаний и наладки теплотехнического оборудования котельных и систем тепло- и топливоснабжения		У 3.1.4 проводить гидравлические и пневматические испытания, настройки параметров работы оборудования, диагностику и устранение неисправностей, а также документирование результатов испытаний и наладки;	З 3.1.5 принципы работы теплотехнического оборудования, конструкции котлов, теплообменников, насосов и других элементов систем тепло- и топливоснабжения, а также методов диагностики и испытаний;
ПК 3.2.1 Составление отчетной документации по результатам наладки теплотехнического оборудования котельных и систем тепло- и топливоснабжения	Н 3.2.1 составлять отчетную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	У 3.2.1 составлять отчетную документацию, соответствующую установленным требованиям, с указанием результатов наладки, выявленных проблем и предложенных решений;	З 3.2.1 стандарты и правила оформления отчетной документации, включая требования к структуре, содержанию и оформлению технических отчетов по итогам наладки теплотехнического

			оборудования;
ПК 3.2.2 Составление отчетной документации по результатам испытаний теплотехнического оборудования котельных и систем тепло- и топливоснабжения		У 3.2.2 анализировать результаты испытаний, систематизировать данные и грамотно оформлять отчетность;	З 3.2.2 требований к оформлению отчетной документации по результатам испытаний теплотехнического оборудования, включая структуру отчета, необходимые разделы и стандартные формы представления данных;
ПК 3.2.3 Выполнение обработки результатов испытаний и наладки теплотехнического оборудования котельных и систем тепло- и топливоснабжения		У 3.2.3 обрабатывать результаты испытаний и наладки, анализировать полученные данные, выявлять несоответствия и формировать обоснованные выводы для последующего оформления отчетности;	З 3.2.3 методик обработки данных, полученных в результате испытаний и наладки теплотехнического оборудования, включая интерпретацию результатов и применение стандартных формул и расчетов;
ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи		Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;	Зо 01.01 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;
		Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;	Зо 01.02 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
		Уо 01.03 определять этапы решения задачи;	
		Уо 01.04 составлять план действий;	
		Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;	
		Уо 01.06 реализовывать составленный план;	
		Уо 01.07 оценивать результат и последствия своих действий	

		(самостоятельно или с помощью наставника);	
ОК 02.1 Определяет задачи и источники поиска в заявленных условиях		Уо 02.01 определять задачи для поиска информации;	Зо 02.01 номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;
		Уо 02.02 определять необходимые источники информации;	
		Уо 02.03 планировать процесс поиска;	
ОК 02.2 Анализирует и структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска информации		Уо 02.04 структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации;	Зо 02.02 приемы структурирования информации;
		Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;	Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации;
		Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;	
ОК 02.3 Использует информационные технологии и современное программное обеспечение при решении профессиональных задач		Уо 02.07 использовать современное программное обеспечение;	Зо 02.04 современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств;
		Уо 02.08 использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;	Зо 02.05 нормы информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;
		Уо 02.09 проявлять культуру информационной безопасности при	

		использовании информационно-коммуникационных технологий;	
ОК 03.1 Владеет содержанием актуальной нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности, современной научной профессиональной терминологией		Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;	Зо 03.01 содержание актуальной нормативно-правовой документации;
		Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;	Зо 03.02 современную научную и профессиональную терминологию;
ОК 03.2 Определяет и выстраивает траектории собственного профессионального развития и самообразования		Уо 03.03 определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;	Зо 03.03 возможные траектории профессионального развития и самообразования;
ОК 03.3 Определяет возможности осуществления предпринимательской деятельности в профессиональной отрасли		Уо 03.04 выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи;	Зо 03.04 основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности;
		Уо 03.05 презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план;	Зо 03.05 правила разработки бизнес-планов;
			Зо 03.06 порядок выстраивания презентации;
		Уо 03.06 рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования;	Зо 03.07 кредитные банковские продукты;
		Уо 03.07 определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности;	
		Уо 03.08 презентовать бизнес-идею;	
		Уо 03.09 определять источники финансирования;	
ОК 04.1 Планирует		Уо 04.01	Зо 04.01

деятельность членов команды и распределяет роли.		организовывать работу коллектива и команды;	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;
ОК 04.2 Взаимодействует с коллегами, руководством, в ходе профессиональной деятельности		Уо 04.02 эффективно работать в команде; Уо 04.03 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;	Зо 04.02 инструменты взаимодействия членов коллектива и команды;
ОК 04.3 Применяет навыки управления проектами		Уо 04.04 использовать навыки управления проектами в распределении ресурсов и формировании графика выполнения задач;	Зо 04.03 основы проектной деятельности;
ОК 05.1 Осуществляет устное общение в профессиональной деятельности в соответствии с нормами русского языка		Уо 05.01 применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;	Зо 05.01 особенности социального и культурного контекста; Зо 05.02 техники и приемы общения, правила слушания, ведения беседы, убеждения;
ОК 05.2 Оформляет документы о профессиональной тематике на государственном языке		Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;	Зо 05.03 правила оформления документов и построения устных сообщений;
ОК 05.3 Использует стандартный набор коммуникационных технологий для обмена информацией в профессиональной деятельности		Уо 05.03 поддерживать контакты посредством современных коммуникационных технологий;	Зо 05.04 средства коммуникационных технологий для обмена информацией в профессиональной деятельности;
ОК 07.1 Осуществляет профессиональную деятельность в соответствии с нормами экологической		Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;	Зо 07.01 правила экологической безопасности при ведении профессиональной

безопасности, правилами по охране труда и технике безопасности в профессиональной деятельности			деятельности;
			Зо 07.02 документацию и правила по охране труда и технике безопасности в профессиональной деятельности;
ОК 07.2 Осуществляет профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства		Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;	Зо 07.03 основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;
			Зо 07.04 принципы бережливого производства;
		Уо 07.03 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности;	Зо 07.05 пути обеспечения ресурсосбережения;
		Уо 07.04 организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона;	Зо 07.06 основные направления изменения климатических условий региона;
ОК 07.3 Планирует свои действия в условиях чрезвычайной ситуации		Уо 07.05 оценивать чрезвычайную ситуацию;	Зо 07.07 основные виды чрезвычайных событий природного и техногенного происхождения, опасные явления, порождаемые их действием;
ОК 09.1 Осуществляет коммуникацию (устную и письменную) на государственном и иностранном языке		Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;	Зо 09.01 правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;
		Уо 09.02 участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;	Зо 09.02 основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);
		Уо 09.03 строить	Зо 09.03 лексический

		простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;	минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;
		Уо 09.04 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);	Зо 09.04 особенности произношения;
		Уо 09.05 писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;	
ОК 09.2 Переводит (со словарем) тексты профессиональной направленности		Уо 09.06 переводить (со словарем) тексты профессиональной направленности;	Зо 09.05 правила чтения и перевода текстов профессиональной направленности;
ОК 09.3 Извлекает необходимую информацию из документации по профессиональной тематике		Уо 09.07 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;	Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате;

1.3 Обоснование часов профессионального модуля в рамках вариативной части

Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	Номер и наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу

Всего академических часов профессионального модуля в рамках вариативной части_____

1.4 Трудоемкость профессионального модуля

Наименование составных частей профессионального модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практической подготовки**
Теоретические занятия	56	
Практические занятия	28	28
Лабораторные занятия	14	14
Курсовая работа (проект)	не предусмотрено	
Консультации	не предусмотрено	
Самостоятельная работа	8	
Практика, в т.ч.:	216	216
учебная	36	36
производственная	180	180
Промежуточная аттестация	18	
Всего	340	258

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Структура профессионального модуля

Индекс ИДК ОК/ПК	Наименования разделов профессионального модуля/МДК	Формы промежуточной аттестации (семестр)					Объем профессионального модуля, час.									
							Объем ОП, час	Самостоятельная работа	с преподавателем							Промежуточная аттестация
									Всего	в том числе						
		Экзамены	Зачеты	Дифф. зачеты	Курсовые проекты	Курсовые работы				в практической подготовке	лекции, уроки	практические занятия	лабораторные занятия	курсовой проект	Консультации	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПК 3.1.1 **ПК 3.1.2** **ПК 3.1.3** **ПК 3.2.1** **ПК 3.2.2** **ПК 3.2.3** **ОК 01.1-ОК09.3**	**МДК.03.01** Наладка и испытание теплотехнического оборудования и систем теплоснабжения			*6*			*60*	*4*	*56*	*28*	*28*	*14*	*14*			
ПК 3.1.1 **ПК 3.1.2** **ПК 3.1.3** **ПК 3.2.1** **ПК 3.2.2** **ПК 3.2.3** **ОК 01.1-ОК09.3**	**МДК.03.02** Наладка и испытания оборудования систем водоподготовки			*6*			*46*	*4*	*42*	*14*	*28*	*14*				
ПК 3.1.1 **ПК 3.1.2** **ПК 3.1.3** **ПК 3.2.1**	Учебная практика		*7*				*36*		*36*	*36*						

ПК 3.2.2 ПК 3.2.3 ОК 01.1- ОК09.3																
ПК 3.1.1 ПК 3.1.2 ПК 3.1.3 ПК 3.2.1 ПК 3.2.2 ПК 3.2.3 ОК 01.1- ОК09.3	Производственная практика		*7*				*180*		*18 0*	*180*						
ПК 3.1.1 ПК 3.1.2 ПК 3.1.3 ПК 3.2.1 ПК 3.2.2 ПК 3.2.3 ОК 01.1- ОК09.3	Экзамен квалификационный	*7*					*18*									*18*
	Всего	*1*	*2*	*2*			*340*	*8*	*314*	*258*	*56*	*28*	*14*			*18*

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	**Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся**	**Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.**	**Код ИДК ПК, ОК, КК**	**Коды осваиваемых элементов компетенций**
1	**2**	**3**		**4**
ПМ.03 Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем теплоснабжения		**340/258**		
МДК.03.01 Наладка и испытание теплотехнического оборудования и систем		**56/28**		

теплоснабжения				
Тема 1.1. Организация наладочных работ	**Содержание**			
	1. Введение. Задачи и виды наладочных работ и испытаний теплотехнического оборудования котельных и систем тепло- и топливоснабжения.	2/0	ПК 3.1.1 ОК о1.1	У 3.1.1 З 3.1.1
	2. Требования к персоналу пусконаладочных организаций.	2/0	ПК 3.1.2 ОК о2.1	У 3.1.1 З 3.1.1
	3. Техника безопасности при проведении испытаний и наладочных работ.	2/0	ПК 3.1.3 ОК о2.1	У 3.1.1 З 3.1.1
	4. Контрольно-измерительные приборы, применяемые при наладке и испытаниях теплотехнического оборудования. Требования к контрольно- измерительным приборам, применяемым при наладке и испытаниях теплотехнического оборудования.	2/0	ПК 3.2.1 ОК о3.1	У 3.1.1 З 3.1.1
	5. Назначение и принципы действия оборудования, применяемого при наладке и испытаниях.	2/0	ПК 3.2.2 ОК о3.2	У 3.1.1 З 3.1.1
	Самостоятельная работа	2		
Тема 1.2. Техническое освидетельствование котлов	**Содержание**			
	1.Назначение и состав работ по техническому освидетельствованию котлов. Подготовка котлов к техническому освидетельствованию. Требования нормативных документов к проведению технического освидетельствования.	2/0	ПК 3.2.3 ОК о2.1	У 3.1.1 З 3.1.1
	2. Задачи и порядок проведения наружного и внутреннего осмотра котлов.	2/0	ПК 3.1.2 ОК о2.1	У 3.1.1 З 3.1.1
	3. Задачи и порядок проведения гидравлического испытания котлов.	2/0	ПК 3.1.2 ОК о2.1	У 3.1.1 З 3.1.1
	В том числе практических занятий и лабораторных работ:	**16/16**		
	Лабораторное занятие № 1. Исследование тепловых характеристик котельной установки	2/2	ПК 3.2.1 ОК о4.1	У 3.1.1 З 3.1.1
	Лабораторное занятие № 2. Режимно-наладочные и балансовые опыты для паровых и водогрейных котлов	2/2	ПК 3.2.2 ОК о4.1	У 3.1.1 З 3.1.1
	Лабораторное занятие № 3. Измерение присосов воздуха в	2/2	ПК 3.2.3	У 3.1.1

	котле		ОК о2.1	З 3.1.1
	Лабораторное занятие № 4. Снятие эксплуатационных характеристик паровых и водогрейных котлов	2/2	ПК 3.1.1 ОК о4.2	У 3.1.1 З 3.1.1
	Практическое занятие № 1. Составление перечня работ по устранению выявленных дефектов	2/2	ПК 3.1.2 ОК о2.1	У 3.1.1 З 3.1.1
	Практическое занятие № 2. Использование схем автоматики при работе котла	2/2	ПК 3.1.2 ОК о2.1	У 3.1.1 З 3.1.1
	Практическое занятие № 3. Составление схемы и спецификации измерений паровых и водогрейных котлов	2/2	ПК 3.2.2 ОК о2.1	У 3.1.1 З 3.1.1
	Практическое занятие № 4. Технический надзор за выполнением работ по плану заданий для паровых и водогрейных котлов	2/2	ПК 3.2.3 ОК о5.1	У 3.1.1 З 3.1.1
Тема 1.3. Пусковая наладка и испытания оборудования котельных установок	**Содержание**			
	1. Задачи и основные этапы пуско-наладочных работ. Методика проведения пуско-наладочных испытаний котла.	2/0	ПК 3.2.2 ОК о2.1	У 3.1.1 З 3.1.1
	2. Методика проведения режимно-наладочных испытаний котельной установки	2/0	ПК 3.1.3 ОК о2.1	У 3.1.1 З 3.1.1
	3. Схемы расстановки средств измерений при проведении пуско-наладочных работ.	2/0	ПК 3.1.3 ОК о2.1	У 3.1.1 З 3.1.1
	В том числе практических занятий и лабораторных работ:	**2/2**		
	Практическое занятие № 5. Составление программы испытаний и графиков работ паровых и водогрейных котлов	2/2	ПК 3.2.2 ОК о2.1	У 3.1.1 З 3.1.1
Тема 1.4. Режимная наладка и испытания оборудования котельных установок	**Содержание**			
	1. Задачи и основные этапы режимно-наладочных работ. Методика проведения режимно-наладочных испытаний котельной установки.	2/0	ПК 3.1.2 ОК о2.1	У 3.1.1 З 3.1.1
	2. Схемы расстановки средств измерений при режимно-наладочных испытаниях оборудования котельной установки.	2/0	ПК 3.1.1 ОК о2.1	У 3.1.1 З 3.1.1
	3. Основные способы повышения КПД котельной	2/0	ПК 3.1.3	У 3.1.1

	установки.		ОК о2.1	З 3.1.1
	В том числе практических занятий и лабораторных работ:	**10/10**		
	Практическое занятие № 6. Изучение технических отчетов по результатам режимно-наладочных испытаний котельной установки.	2/2	ПК 3.2.2 ОК о2.1	У 3.1.1 З 3.1.1
	Практическое занятие № 7. Разработка предложений по повышению КПД котельной установки.	2/2	ПК 3.2.1 ОК о2.1	У 3.1.1 З 3.1.1
	Лабораторное занятие № 5 Определение годности работы манометра	2/2	ПК 3.1.3 ОК о2.1	У 3.1.1 З 3.1.1
	Лабораторное занятие № 6 Снятие эксплуатационных характеристик котла работы котла	2/2	ПК 3.1.1 ОК о2.1	У 3.1.1 З 3.1.1
	Лабораторное занятие № 7 Определение минимальной устойчивой нагрузки	2/2	ПК 3.1.2 ОК о2.1	У 3.1.1 З 3.1.1
МДК.03.02 Наладка и испытания оборудования систем водоподготовки		**42/14**		
Тема 2.1 Пусковая наладка и испытания оборудования систем водоподготовки	**Содержание**			
	1.Задачи и методика проведения пуско-наладочных испытаний, основные этапы пуско-наладочных работ.	8/0	ПК 3.1.3 ОК о2.1	У 3.1.1 З 3.1.1
	2. Схемы расстановки средств измерений при проведении пусковой наладки.	4/0	ПК 3.2.1 ОК о2.1	У 3.1.1 З 3.1.1
	3. Методика составления режимной карты и технического отчета о проведении пусковой наладки.	4/0	ПК 3.1.2 ОК о5.1	У 3.1.1 З 3.1.1
	В том числе практических занятий и лабораторных работ:	**4/4**		
	Практическое занятие № 8. Изучение режимной карты и технического отчета о режимном испытании и наладке систем водоподготовки.	4/4	ПК 3.1.2 ОК о5.2	У 3.1.1 З 3.1.1
Тема 2.2. Режимная наладка и испытания оборудования систем водоподготовки	**Содержание**			
	1. Задачи и методика проведения режимно-наладочных испытаний , основные этапы режимно-наладочных работ.	4/0	ПК 3.1.2 ОК о5.3	У 3.1.1 З 3.1.1
	2. Схемы расстановки средств измерений при проведении режимной наладки.	4/0	ПК 3.1.2 ОК о4.1	У 3.1.1 З 3.1.1
	3. Методика составления режимной карты и технического отчета о проведении режимной наладки.	4/0	ПК 3.1.2 ОК о4.2	У 3.1.1 З 3.1.1

	В том числе практических занятий и лабораторных работ:	**10/10**		
	Практическое занятие № 9. Наладка систем отопления и горячего водоснабжения	4/4	ПК 3.1.2 ОК о4.3	У 3.1.1 З 3.1.1
	Практическое занятие № 10. Разработка мероприятий по оптимизации водно-химического режима систем водоподготовки.	6/6	ПК 3.1.2 ОК о5.1	У 3.1.1 З 3.1.1
	Самостоятельная работа	2		
Учебная практика. **Виды работ** 1. Подготовка к работе средств измерений и аппаратуры 2. Определение потерь теплоты через изолированный и не изолированный участок трубопровода приборным и расчетным методом 3. Изучение правил работы с приборами, применяемыми при наладочных работах, применение газоанализатора на практике 4. Определение потерь теплоты через ограждающие конструкции зданий приборным и расчетным методом 5. Составление плана работ для проведения гидравлических испытаний котлов, трубопроводов, оборудования систем топливоснабжения и водоподготовки 6. Разработка схемы установки приборов для проведения пуско-наладочных работ котельной установки (тепловой сети, оборудования систем теплоснабжения, водоподготовки) 7. Обработка и анализ результатов проведенных испытаний с выводами и рекомендациями 8. Разработка отчета по результатам прохождения практики		**36/36**		Н 3.1.1 Н 3.2.1 У 3.1.1 З 3.1.1
Производственная практика **Виды работ** 1. Знакомство с проектом оборудования и его критическое рассмотрение. 2. Наружный и внутренний осмотр оборудования с целью выявления дефектов монтажа. 3. Подготовка оборудования к комплексному опробованию. 4. Комплексное опробование оборудования. 5. Проведение приемочных испытаний оборудования для проверки показателей его работы. 6. Проведение режимно-наладочных испытаний оборудования для выбора оптимальных режимов его работы. 7.Проведение контрольно-балансовых испытаний оборудования для проверки действующих		**180/180**		Н 3.1.1 Н 3.2.1 У 3.1.1 З 3.1.1

режимных карт и качества работы обслуживающего персонала.			
Всего	**340/258**		

2.3 Перечень практических и лабораторных занятий

Номенклатура практических и лабораторных занятий должна обеспечивать освоение названных в разделе 1.2 рабочей программы умений.

Темы лабораторных и практических занятий	Содержание	Специализированное оборудование, технические средства, программное обеспечение
МДК.03.01 Наладка и испытание теплотехнического оборудования и систем теплоснабжения		
Лабораторные занятия		
Лабораторное занятие № 1. Исследование тепловых характеристик котельной установки	Формирование умения определения тепловых характеристик котельной установки	Помещение для проведения лабораторных работ, для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. лабораторный комплекс для изучения теплопередачи «Излучение» – 1шт.; лабораторный комплекс для изучения теплопередачи «Конденсация» – 1шт.; лабораторный комплекс для изучения теплопередачи «Конвекция» – 1шт.; лабораторный комплекс для изучения теплопередачи «Теплопроводность» – 1шт.; лабораторный комплекс для изучения систем теплоснабжения «Теплоотдача отопительного прибора» – 1шт.; лабораторный комплекс для изучения тепломассообменного процесса ректификации «Ректификация». печь муфельная – 1шт.; потенциометр – 1шт.; трансформатор – 1 шт.;пирометр Testo 830-11, Roylerst-89, Питоп-101.
Лабораторное занятие № 2. Режимно-наладочные и балансовые опыты для паровых и водогрейных котлов	Формирование умения проведения режимно-наладочных и балансовых опытов для паровых и водогрейных котлов	
Лабораторное занятие № 3. Измерение присосов воздуха в котле	Формирование умения определения присосов воздуха в котле	
Лабораторное занятие № 4. Снятие эксплуатационных характеристик паровых и водогрейных котлов	Формирование умения снятия эксплуатационных характеристик паровых и водогрейных котлов	
Лабораторное занятие № 5 Определение годности работы манометра	Формирование умений определения годности работы манометра	
Лабораторное занятие № 6 Снятие эксплуатационных характеристик котла работы котла	Формирование умений снятия эксплуатационных характеристик котла работы котла	
Лабораторное занятие № 7 Определение минимальной устойчивой нагрузки	Формирование умений определения минимальной устойчивой нагрузки	
Практические занятия		
Практическое занятие № 1. Составление перечня работ по устранению выявленных дефектов	Формирование умения составлять перечень работ по устранению выявленных дефектов	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации:
Практическое занятие № 2. Использование	Формирование умения чтения схем	

схем автоматики при работе котла	автоматики при работе котла	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 ммх1010 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: пошипники-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
Практическое занятие № 3. Составление схемы и спецификации измерений паровых и водогрейных котлов	Формирование умения составления схем и спецификации измерений паровых и водогрейных котлов.	
Практическое занятие № 4. Технический надзор за выполнением работ по плану заданий для паровых и водогрейных котлов	Формирование умений технического надзора за выполнением работ по плану заданий для паровых и водогрейных котлов.	
Практическое занятие № 5. Составление программы испытаний и графиков работ паровых и водогрейных котлов	Формирование умений составления программы испытаний и графиков работ паровых и водогрейных котлов.	
Практическое занятие № 6. Изучение технических отчетов по результатам режимно-наладочных испытаний котельной установки.	Формирование умения формирования технических отчетов по результатам режимно-наладочных испытаний котельной установки.	
Практическое занятие № 7. Разработка предложений по повышению КПД котельной установки.	Формирование умений нестандартного мышления, разработки предложений по повышению КПД котельной установки.	

		42373644, бессрочно; Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно; Zip свободно распространяемое ПО бессрочно;КОМПАС-3D V16 лицензия ЧЦ-13-00121 бессрочно;
МДК.03.02 Наладка и испытания оборудования систем водоподготовки		
Практические занятия		
Практическое занятие № 8. Изучение режимной карты и технического отчета о режимном испытании и наладке систем водоподготовки.	Формирование умения формирования технических отчетов о режимном испытании и наладке систем водоподготовки.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, 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 ммх1010 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
Практическое занятие № 9. Наладка систем отопления и горячего водоснабжения	Формирование умения наладки систем отопления и горячего водоснабжения.	
Практическое занятие № 10. Разработка мероприятий по оптимизации водно-химического режима систем водоподготовки.	Формирование умений разработки мероприятий по оптимизации водно-химического режима систем водоподготовки.	

		версия), Электронный курс: Слесарь-ремонтник: пошипники-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; Zip свободно распространяемое ПО бессрочно;КОМПАС-3D V16 лицензия ЧЦ-13-00121 бессрочно;

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет *«Эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования»,* оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Лаборатория *«Теплоснабжение и теплотехническое оборудование»,* оснащенная в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Мастерская *«Теплоснабжение и теплотехническое оборудование»,* оснащенная в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Помещение для воспитательной работы, оснащенное в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Компьютерный класс, оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

3.2.1 Основные печатные и электронные издания

1. Варфоломеев, Ю. М. Отопление и тепловые сети : учебник / Ю. М. Варфоломеев, О. Я. Кокорин. — Изд. испр. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 480 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-017128-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1815593. – Режим доступа: по подписке.

2. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 308 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06945-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт[сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/516581.

3. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты : учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 199 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06943-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/516585.

4. 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.

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. 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

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

3.2.2 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, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, и др.

<table>
<tr><th>№</th><th>Наименование раздела/темы</th><th>Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Тема 1.1. Организация наладочных работ</td><td>
Решение ситуационной задачи:
Текст задания: Определить поверхность нагрева теплообменного аппарата, в котором циркулирующая по трубкам вода нагревается от температуры tв1 до tв2 насыщенным паром с давлением Р и степенью сухости Х. Массовый расход параG1. Конденсат греющего пара удаляется из теплообменника при температуре насыщения. Коэффициент теплопередачи теплообменника принять равным К = 1400 Вт/м2оС.
Параметры воды и пара даны в таблице 1.
Таблица 1
<table>
<tr><th rowspan="2">Величина</th><th rowspan="2">Единицы измерения</th><th colspan="5">Вариант</th></tr>
<tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr>
<tr><td>$t_{в1}$</td><td>°С</td><td>10</td><td>15</td><td>5</td><td>20</td><td>10</td></tr>
<tr><td>$t_{в2}$</td><td>°С</td><td>90</td><td>95</td><td>85</td><td>90</td><td>85</td></tr>
<tr><td>P</td><td>МПа</td><td>0,2</td><td>0,15</td><td>0,1</td><td>0,25</td><td>0,3</td></tr>
<tr><td>X</td><td>-</td><td>0,95</td><td>0,9</td><td>0,85</td><td>0,8</td><td>0,95</td></tr>
<tr><td>G_1</td><td>кг/с</td><td>1</td><td>0,5</td><td>1,5</td><td>2</td><td>2,5</td></tr>
</table>
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 «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением
</td></tr>
</table>

		установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач. оценка «**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; оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил; оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

2	**Тема 2.2. Режимная наладка и испытания оборудования систем водоподготовки**	*Решение ситуационной задачи:* Текст задания: При центровке дымососа по полумуфтам были получены значения осевых и радиальных зазоров. Замеры производились при помощи центровочных скоб и индикаторов часового типа после предварительной выверки вала электродвигателя. Зазоры имеют следующие обозначения: Δв - радиальный зазор вверху; **δ**в - осевой зазор вверху; Δн - радиальный зазор внизу; **δ**н - осевой зазор внизу; Δл - радиальный зазор слева; **δ**л – осевой зазор слева; Δп - радиальный зазор справа; **δ**п- осевой зазор справа. По полученным при центровке значениям осевых и радиальных зазоров и геометрическим характеристикам электродвигателя дымососа: 1) проверить правильность замера зазоров при центровке; 2) рассчитать осевую (продольную) и угловую несоосности валов электродвигателя и механизма в вертикальной (Еу, Sy) и горизонтальной (Ех, Sx) плоскостях; 3) используя приведенные в таблице геометрические характеристики электродвигателя D - диаметр полумуфты, мм; L1 - расстояние от полумуфты до передней ПКы, мм; L2- расстояние от полумуфты до задней ПКы, мм), рассчитать величины перемещений передней и задней ПК электродвигателя в вертикальной (У1 ,У2) и горизонтальной (Х1 , Х2) плоскостях; 4) занести данные по зазорам в диаграмму центровки; 5) изобразить условно, без учета масштаба фактических величин зазоров и геометрических характеристик, взаимное расположение валов двигателя и механизма в вертикальной и горизонтальной плоскостях. 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 «**отлично**» 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 «**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;

		оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил; оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

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 квали

4.1 Текущий контроль:

Контролируемые результаты (практический опыт, умения, знания)	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
МДК.03.01 Наладка и испытание теплотехнического оборудования и систем теплоснабжения		
ПК 3.1 Проводить наладку и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения ПК 3.2 Составлять отчетную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем, тепло- и топливоснабжения ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях; ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде; ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях; ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	отчет по практике	Критерии оценки приведены ниже
ПК 3.1 Проводить наладку и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения ПК 3.2 Составлять отчетную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем, тепло- и топливоснабжения	Практические задания Лабораторные работы контрольная работа;	Критерии оценки приведены ниже

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях; ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде; ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях; ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.		
МДК.03.02 Наладка и испытания оборудования систем водоподготовки		
ПК 3.1 Проводить наладку и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения ПК 3.2 Составлять отчетную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем, тепло- и топливоснабжения ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	отчет по практике	Критерии оценки приведены ниже

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде; ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях; ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.		
ПК 3.1 Проводить наладку и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения ПК 3.2 Составлять отчетную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем, тепло- и топливоснабжения ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях; ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде; ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных	Практические задания Лабораторные работы контрольная работа; тестирование	Критерии оценки приведены ниже

ситуациях; ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.		

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 ;

«2» (неудовлетворительно): 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 профес- сиональной 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.03.01	Наладка и испытание теплотехнического оборудования и систем теплоснабжения	Дифференциров анный зачет	6
МДК.03.02	Наладка и испытания оборудования систем водоподготовки	Дифференцированный зачет	6
УП.03	Учебная практика	зачет	7
ПП.03	Производственная практика	зачет	7

4.2.1 Оценочные средства для зачета, экзамена по МДК, практике

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
МДК03.01 Наладка и испытание теплотехнического оборудования и систем теплоснабжения	
ПК 3.1.1 **ПК 3.1.2** **ПК 3.1.3** **ПК 3.2.1** **ПК 3.2.2** **ПК 3.2.3** **ОК 01.1-ОК09.3**	*Практическое задание:* Задано топливо и паропроизводительность котельного агрегата D. Определить состав рабочей массы топлива и его низшую теплоту сгорания, способ сжигания топлива, тип топки. Значение коэффициента избытка воздуха в тапке найти теоретическое количество воздуха, необходимое доя сгорания 1 кг ($м^3$) топлива, и объем продуктов сгорания при$\alpha_т$,а также теоретическую температуру горения. *Перечень вопросов к экзамену* 1. Задачи и виды наладочных работ и испытаний теплотехнического оборудования котельных и систем тепло- и топливоснабжения.

	2. Требования к персоналу пусконаладочных организаций. 3. Техника безопасности при проведении испытаний и наладочных работ. 4. Контрольно-измерительные приборы, применяемые при наладке и испытаниях теплотехнического оборудования. Требования к контрольно-измерительным приборам, применяемым при наладке и испытаниях теплотехнического оборудования. 5. Назначение и принципы действия оборудования, применяемого при наладке и испытаниях. 6. Назначение и состав работ по техническому освидетельствованию котлов. 7. Подготовка котлов к техническому освидетельствованию. Требования нормативных документов к проведению технического освидетельствования. 8. Задачи и порядок проведения наружного и внутреннего осмотра котлов. 9. Задачи и порядок проведения гидравлического испытания котлов. 10. Техника безопасности при проведении технического освидетельствования котлов. 11. Задачи и основные этапы пуско-наладочных работ. 12. Методика проведения пуско-наладочных испытаний котла 13. Методика проведения режимно-наладочных испытаний котельной установки 14. Схемы расстановки средств измерений при проведении пуско-наладочных работ. 15. Методика разработки теплового баланса и режимной карты котла. 16. Структура и содержание технического отчѐта о наладке котельной установки. 17. Задачи и основные этапы режимно-наладочных работ. Методика проведения режимно-наладочных испытаний котельной установки. 18. Схемы расстановки средств измерений при режимно-наладочных испытаниях оборудования котельной установки. 19. Основные способы повышения КПД котельной установки. 20. Структура и содержание технического отчѐта о наладке котельной установки.
МДК03.02 Наладка и испытания оборудования систем водоподготовки	
ПК 3.1.1 **ПК 3.1.2** **ПК 3.1.3** **ПК 3.2.1** **ПК 3.2.2** **ПК 3.2.3**	*Практическое задание:* определить значения температуры в характерных точках систем теплоснабжения. *Перечень вопросов к экзамену:* 1. Задачи и методика проведения испытаний и наладки

ОК 01.1-ОК09.3	
	оборудования ГРП (ГРУ). 2. Задачи и методика проведения испытаний и наладки газового оборудования котельных установок 3. Задачи и методика проведения испытаний систем топливоснабжения твердым топливом. 4. Задачи и методика проведения испытаний систем топливоснабжения жидким топливом. 5. Схемы расстановки средств измерений при испытаниях оборудования систем топливоснабжения. 6. Структура и содержание технического отчѐта о наладке оборудования систем топливоснабжения котельных. 7. Задачи и методика проведения испытаний и наладки пусковой наладки и испытаний теплопотребляющих установок. 8. Схемы расстановки средств измерений при испытаниях теплопотребляющих установок. 9. Методика составления технического отчѐта об испытании и наладке теплопотребляющих установок. 10. Задачи и методика проведения испытаний на прочность и герметичность (опрессовка) тепловых сетей. 11. Задачи и методика проведения испытаний тепловых сетей на расчѐтную температуру. 12. Задачи и методика проведения гидравлических испытаний тепловых сетей. 13. Задачи и методика проведения тепловых испытаний тепловых сетей. 14. Схемы расстановки средств измерений при испытаниях оборудования тепловых сетей. *15.* Оценка гидравлической устойчивости водяной системы теплоснабжения.

Критерии оценки дифференцированного зачета

− «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.*

4.2.2 Экзамен квалификационный

Оценочные средства промежуточной аттестации по профессиональному модулю – экзамену квалификационному

Код ПК/ ОК	**Оценочные средства**
ПК3.1, ПК3.2, ОК01-05, ОК07, ОК09	Инструкция: 1. Внимательно прочитайте задание. 2. Вы можете воспользоваться справочной литературой 3. Время выполнения задания – 20 – 30мин **Текст задания** Задание 1. Выполнить последовательность операций: а) при переводе с одного вида топлива на другое. б) при остановке котла. Техника безопасности при выполнении работ
	Задание 2. Защита отчета по практике. **Критерии оценки**

Коды проверяемых компетенций	**Основные показатели оценки результата (ОПОР)**	**Оценка (да / нет)**
ПК 3.1. Проводить наладку и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	ПК 3.1.1 Подготовка к испытаниям и наладке теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	
	ПК 3.1.2 Чтение схем установки контрольно-измерительных приборов при проведении испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	
	ПК 3.1.3 Проведение испытаний и наладки теплотехнического оборудования котельных и систем тепло- и топливоснабжения	
ПК 3.2. Составлять отчетную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем, тепло- и топливоснабжения	ПК 3.2.1 Составление отчетной документации по результатам наладки теплотехнического оборудования котельных и систем тепло- и топливоснабжения	
	ПК 3.2.2 Составление отчетной документации по результатам испытаний теплотехнического оборудования котельных и систем тепло- и топливоснабжения	
	ПК 3.2.3 Выполнение обработки результатов испытаний и наладки теплотехнического оборудования котельных и систем тепло- и топливоснабжения	
ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	ПК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста	
	ПК 01.2 Осуществляет поиск информации, необходимой для решения задачи и/или проблемы.	
	ПК 01.4 Анализирует и корректирует план профессиональных действий в соответствии с требованиями триединства «время – ресурс – результат»	
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и	ПК 02.1 Определяет задачи и источники поиска в заявленных условиях	
	ПК 02.2 Анализирует и структурирует получаемую информацию	
	ПК 02.3 Оформляет результаты поиска информации в соответствии с установленными требованиями	

		информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	ПК 02.4 Использует информационные технологии при решении профессиональных задач.	
		ОК03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательск ую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	ПК 03.2 Владеет современной научной профессиональной терминологией	
			ПК 03.4 Демонстрирует навыки исследовательской деятельности	
		ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	ПК 04.3 Применяет навыки управления проектами	
		ОК05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	ПК 05.2 Оформляет документы о профессиональной тематике на государственном языке	
		ОК07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению , применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях..	ПК 07.1 Осуществляет профессиональную деятельность в соответствии с нормами экологической безопасности, правилами по охране труда и технике безопасности в профессиональной деятельности	
		ОК09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	ПК 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

Приложение 1

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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 обучащихся по их разрешению	формирование общих и профессиональных компетенций, творческое овладение знаниями, умениями, развиваются мыслительные способности.	Преподаватель создает проблемную ситуацию. Обучающиеся: анализируют проблемную ситуации, предлагают решение проблемной ситуации проверяют правильности решения.
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 обучающего на занятии.	формирование определ енных 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 технологии (авторы: Гарольд Дж. Ливитт и Томас Л. Уислер)	повышение качества обучения за счет внедрения современных технологий	наглядность представляемог о 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.