Приложение к ОПОП
13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Министерство образования Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 01 Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло – и топливоснабжения

для специальности (профессии)
13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Екатеринбург

2026 год

Рабочая программа рассмотрена предметно-цикловой комиссией теплотехнических *дисциплин*

Председатель предметно-цикловой комиссии
Клеб Т.В.

Протокол № _17_

от «_15_»___05__2026_г..

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе примерной программы, размещенной в федеральном реестре ПООП СПО и в соответствии с ФГОС СПО по специальности (профессии) *13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование*

Разработчик: Клеб Т.В. *преподаватель,* ГАПОУ СО «Уральский политехнический колледж - МЦК»

Кузнецова О.Д. *преподаватель,* ГАПОУ СО «Уральский политехнический колледж - МЦК»

Боеску А.С. *преподаватель,* ГАПОУ СО «Уральский политехнический колледж - МЦК»

Шарафиева Е.А. *преподаватель,* ГАПОУ СО «Уральский политехнический колледж - МЦК»

Согласование рабочей программы профессионального модуля *ПМ 01 Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло – и топливоснабжения пройдено*.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ 01 Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло – и топливоснабжения

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО ***13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование***, входящей в укрупненную группу специальностей (профессий) ***13.00.00 Электро-теплоэнергетика.***

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности **Техническая эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения** *(из ФГОС) и* соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

1.2.1. Перечень общих компетенций *(из ФГОС)*

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках

.2.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	**Наименование видов 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
ПК1.4**	Осуществлять мониторинг, диагностику и оптимизацию режимов работы систем теплоснабжения с применением цифровых технологий и инструментов искусственного интеллекта.

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	- безопасной эксплуатации: теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; систем автоматики, управления, сигнализации и защиты теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; приборов для измерения и учета тепловой энергии и энергоресурсов; - контроля и управления: режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; системами автоматического регулирования процесса производства, транспорта и распределения тепловой энергии; - правил пользования электрической и тепловой энергией - контроля состояния и работы приборов по отпуску тепловой энергии; - организации ведения оперативного учета небалансов переданной в сети и отпущенной потребителям или в другие сети тепловой энергии; - организации определения величины потерь энергии; - выявления причин и обеспечение принятия мер по устранению нарушений нормальной работы сетей, небалансов и сверхнормативных потерь энергии в сетях; - контроля работы насосных станций; режимных оперативных переключениях в насосной станции и тепловых пунктах; - посещения диспетчерских пунктов районов тепловых сетей, котельных цехов и тепловых насосных станций; - организации процессов: бесперебойного теплоснабжения и контроля над гидравлическим и тепловым режимом тепловых сетей; выполнения работ по повышению энергоэффективности теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; внедрения энергосберегающих технологий в процессы производства, передачи и распределения тепловой энергии;

	- чтении, составлении и расчёте принципиальных тепловых схем котельных и систем тепло- и топливоснабжения; - оформлении технической документации в процессе эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.
Уметь	выполнять: - безопасный пуск, останов и обслуживание во время работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; - техническое освидетельствование теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; - автоматическое и ручное регулирование процесса производства, транспорта и распределения тепловой энергии; - тепловой и аэродинамический расчёт котельных агрегатов; - гидравлический и механический расчёт газопроводов и тепловых сетей; - тепловой расчет тепловых сетей; - расчет принципиальных тепловых схем ТЭС, котельных, тепловых пунктов и систем тепло- и топливоснабжения; - выбор по данным расчёта тепловых схем основного и вспомогательного оборудования; Читать графики ML: интерпретировать отчеты, термограммы и аномалии от алгоритмов машинного обучения. Работать в No-Code: ставить задачи ИИ-системам через графические интерфейсы для балансировки нагрузок. Проводить ИИ-диагностику: выявлять дефекты и износ оборудования с помощью диагностических модулей. Настраивать контроллеры: задавать уставки и конфигурации интеллектуальной автоматики ЦТП и ИТП. Корректировать графики ППР: использовать данные ИИ о реальном износе для переноса сроков ремонта. Моделировать энергосистемы: совмещать в цифровых моделях теплосети и ВИЭ под управлением ИИ. Устранять сбои ИИ: находить и исправлять «галлюцинации» и фактические ошибки алгоритмов в документах.
Знать	устройство, принцип действия и характеристики: - основного и вспомогательного теплотехнического оборудования систем тепло- и топливоснабжения; - гидравлических машин и тепловых двигателей; - систем автоматического регулирования, сигнализации и защиты теплотехнического оборудования систем тепло- и топливоснабжения; - приборов и устройств для измерения параметров теплоносителей, расхода и учета энергоресурсов и тепловой энергии; - методы подготовки воды для теплоэнергетического оборудования котельных и тепловых сетей, сточных вод; - основные положения Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»;

	- основные положения «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок» - правила ведения технической документации в процессе эксплуатации теплотехнического оборудования и тепловых сетей; - требования нормативных документов (СНиП, ГОСТ, СП) к теплотехническому оборудованию, системам тепло- и топливоснабжения; - основные направления развития энергосберегающих технологий, повышения энергоэффективности при производстве, транспорте и распределении тепловой энергии; Основы ИИ: принципы работы машинного обучения, нейросетей и компьютерного зрения в энергетике. Законодательство и кибербезопасность: закон № 261-ФЗ, ГОСТы цифровизации и правила защиты ИИ-систем. Принципы «умного здания»: устройство систем BMS и интеграцию инженерных сетей в единый контур. Предиктивный ТОиР: отличия обслуживания по реальному износу (ИИ) от ремонтов по графику. Промышленный IoT: работу интернет-вещей датчиков и систем онлайн-мониторинга оборудования. Цифровую утилизацию тепла: принципы автоматического управления рекуператорами и тепловыми насосами. Этику и ответственность: границы ответственности человека и ИИ при авариях.

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля *(из рабочего плана)*
Всего часов 960 часов в том числе в форме практической подготовки:144 часа.
Из них на освоение МДК 816 часов
на практики: учебную 72 часа
производственную 72 часа
самостоятельная работа 100 часов

2. Структура и содержание профессионального модуля
2.1. Структура профессионального модуля
2.1.1. Очная форма обучения

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля, МДК	Суммарный объем нагрузки, час.	В том числе в форме практической подготовки	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час					Самостоятельная работа
				Обучение по МДК			Практики		
				Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)*	Учебная	Производственная	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
ПК 1.1-1.3 ОК 1-9	**МДК 01.01. Эксплуатация, расчет и выбор теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения**	960	144	676	216	80			100
ПК 1.1-1.3 ОК 1-09	МДК 01.01.01Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	94	-	76	46	-			12
ПК 1.1-1.3 ОК 1-09	МДК 01.01.02 Теплоснабжение	156	-	128	32	40			22
ПК 1.1-1.3 ОК 1-09	МДК 01.01.03 Котельные установки	194	-	162	30	40			24
ПК 1.1-1.3 ОК 1-09	МДК 01.01.04 Теплотехническое оборудование	86	-	70	20	-			10

ПК 1.1-1.3 ОК 1-09	МДК 01.01 05. Тепловые двигатели	86	-	72	16	-			10
ПК 1.1-1.3 ОК 1-09	МДК 01.01.06 Водоподготовка	86	-	70	14	-			10
ПК 1.1-1.3 ОК 1-09	МДК 01.01.07 Расчет и выбор теплотехнического оборудования	80	-	66	46	-			10
ПК 1.4 ОК 1-09	МДК 01.01.08 Цифровые технологии ИИ в энергосбережении	34	-	30	12	-			4
ПК 1.1-1.3 ОК 1-09	УП.01.01 Учебная практика Ознакомительная	72	72				72		
ПК 1.1-1.3 ОК 1-09	ПП.01.01 Производственная практика (по профилю специальности)	72	72					72	
	Всего:	***960***	***144***	***676***	***220***	***80***	***72***	***72***	***100***

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля
Очная форма обучения

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
МДК 01.01 Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло– и топливоснабжения		**816**
МДК 01.01.01 Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло– и топливоснабжения		**94**
Раздел 1 Организация эксплуатации теплотехнического оборудования		
Тема 1.1 Роль и значение правильной эксплуатации теплотехнического оборудования и тепловых сетей	**Содержание учебного материала**	2
	1.Значение правильной эксплуатации оборудования	
	2.Значение правильной эксплуатации тепловых сетей	
Тема 1.2 Структура энергохозяйства предприятия. Функции Ростехнадзора	**Содержание учебного материала**	2
	1. Основные руководящие документы.	
	2.Основные нормативные документы.	
	3. Функциональные обязанности Ростехнадзора	
	4. Обязанности лиц, ответственных за тепловое хозяйство	
Тема 1.3 Оперативный персонал котельной	**Содержание учебного материала**	2
	1.Оперативный персонал: его задачи и обязанности	
	2.Порядок подготовки и аттестация персонала	
Тема 1.4 Порядок приема и сдачи смены	**Содержание учебного материала**	2
	1. Порядок приема смены	
	2.. Порядок сдачи смены	

	Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа 1 Изучение РД по эксплуатации теплотехнического оборудования		2
Лабораторная работа 2 Изучение должностных инструкций эксплуатационного персонала		2
Раздел 2 Эксплуатация теплотехнического оборудования		
Тема 2.1 Основные требования к эксплуатации топливного хозяйства	**Содержание учебного материала**	2
	1.Складировании топлива	
	2. Подготовка топлива, к сжиганию и подаче его к котлам.	
	1.Обязанности персонала	
	2.Эксплуатация оборудование золошлакоудаления	
	1. Подготовка мазута к сжиганию и подаче его к котлам	
	2. Влияние качества мазута на его сжигание, контроль расхода.	
Тема 2.2 Основные требования к эксплуатации газового хозяйства	**Содержание учебного материала**	2
	1.Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления"	
	2.Специальные требования к эксплуатации сетей газораспределения и газопотребления тепловых электрических станций	
	1.Что включает в себя эксплуатация газового хозяйства	
	2.Виды работ	
	Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа 3 Эксплуатация топок с газовыми горелками. Пуск и останов ГРП		2
Лабораторная работа 4 Эксплуатация мазутного хозяйства		2
Тема 2.3 Инструкции для персонала котельной по обслуживанию котлов	**Содержание учебного материала**	2
	1.Инструкции на рабочем месте для эксплуатации паровых котлов	
	2.Инструкции на рабочем месте для эксплуатации водогрейных колов котлов	
Тема 2.4 Работа котла. Плановые и аварийные остановки котла	**Содержание учебного материала**	2
	1.Особенности плановой остановки котлов	
	2.Особенности аварийной остановки котлов	
	Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа 5 Изучение операций по продувке котла		2
Лабораторная работа 6 Эксплуатация ТДМ		2
Лабораторная работа 7 Эксплуатация питательных насосов		2
Лабораторная работа 8 Пуск и эксплуатация парового котла		2
Лабораторная работа 9 Пуск и эксплуатация водогрейного котла		2
Лабораторная работа 10 Подготовка котла к работе, запуск в работу гидравлического контура и системы измерений		2
Лабораторная работа 11 Запуск установки в работу. Розжиг котла		2

Лабораторная работа 12 Процессы, протекающие в разожженном котле. Экспериментальное определение мощности котла.		2
Лабораторная работа 13 Аварийные режимы. Выявление неисправностей при работе котла		2
Раздел 3 Эксплуатация систем транспорта теплоты		
Тема 3.1 Требования, предъявляемые к трубопроводам	**Содержание учебного материала**	2
	1.Требования,предъявляемые к трубопроводам пара	
	2.Требования,предъявляемые к трубопроводам воды	
Тема 3.2 Причины повреждения трубопроводов.	**Содержание учебного материала**	2
	1.Технические мероприятия, обеспечивающи их надежную работу трубопроводов	
	2.Организационные мероприятия, обеспечивающие надежную работу трубопроводов	
Тема 3.3 Правила эксплуатации систем центрального отопления	**Содержание учебного материала**	2
	1.Техническое обслуживание систем центрального отопления	
	2.Нормативные документы, регламентирующие эксплуатацию систем отопления	
	3. Перечень специальной одежды, специальной обуви и средств индивидуальной защиты	
Тема 3.4 Техника безопасности при эксплуатации систем отопления	**Содержание учебного материала**	2
	1.Требования по выполнению режимов труда и отдыха при монтаже и демонтаже системы отопления.	
	2. Перечень опасных и вредных производственных факторов	
Тема 3.5 Правила эксплуатации систем теплоснабжения	**Содержание учебного материала**	2
	1.Техническое обслуживание систем теплоснабжения	
	2.Нормативные документы, регламентирующие эксплуатацию систем теплоснабжения	
Тема 3.6 Техника безопасности при эксплуатации тепловых сетей	**Содержание учебного материала**	2
	1. Требования охраны труда при эксплуатации объектов теплоснабжения и теплопотребляющих установок	
	2. Правила техники безопасности при работе внутри подземных сооружений	
	Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа 14 Изучение НТД по трубопроводам пара и горячей воды		2
Лабораторная работа 15 Порядок пуска, останова и эксплуатации тепловых сетей		2
Лабораторная работа 17 Порядок пуска, эксплуатации и останова систем отопления		2
Лабораторная работа 18 Изучение оборудования местного теплового узла		2
Лабораторная работа 19 Учет тепловой энергии и теплоносителя		2
Лабораторная работа 20 Изучение оборудования теплового пункта		2
Лабораторная работа 21 Пуск, останов, эксплуатация теплообменных аппаратов		2
Лабораторная работа 22 Пуск, останов, эксплуатация деаэраторов		2
Лабораторная работа 23 Пуск, останов, эксплуатация фильтров ХВО		2
Лабораторная работа 24 Пуск, останов, эксплуатация турбоустановок		2

Самостоятельная учебная работа при изучении МДК 01.01.01 Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло– и топливоснабжения 1. Эксплуатация систем золошлакоудаления 2. Особенности эксплуатации мазутного хозяйства 3. Основные положения «Правил безопасности в газовом хозяйстве» 4. Особенности эксплуатации газопроводов, газораспределительных установок. 5. Техника безопасности при эксплуатации водоподготовки 6. Своды правил для эксплуатации систем тепло-и топливоснабжения		12
Промежуточная аттестация по модулю в форме дифференцированного зачета		2
Промежуточная аттестация по модулю в форме экзамена		6
МДК 01.01.02 Теплоснабжение		**156**
Раздел 1 Потребители теплоты		
Тема 1.1 Потребители тепловой энергии. Системы теплоснабжения.	**Содержание учебного материала**	2
	1.Понятие системы теплоснабжения	
	2.Составляющие системы теплоснабжения: назначение, характеристика	
	3.Потребители тепловой энергии	
	4.Тепловые нагрузки: виды, назначение, общая характеристика	
Тема 1.2 Сезонная нагрузка	**Содержание учебного материала**	2
	1. Назначение сезонной нагрузки	
	2. Источники теплоты в жилых, общественных и промышленных зданиях	
	3. Определение расхода теплоты на отопление и вентиляцию для жилых зданий	
	4. Факторы, влияющие на укрупненный показатель расхода теплоты для жилых зданий	
	5. Определение укрупненного показателя расхода теплоты для жилых зданий по таблицам	
	6. Определение расхода теплоты на отопление и вентиляцию для общественных зданий	
	7. Факторы, влияющие на удельную отопительную и вентиляционную характеристики здания	
	8. Особенности расчета теплоты на отопление и вентиляцию для промышленных объектов	
	9. Решение задач	
Тема 1.3 Круглогодовая нагрузка	**Содержание учебного материала**	2
	1.Виды круглогодичной нагрузки	

	2. Способы покрытия круглогодичной нагрузки	
	3. Расчет расхода теплоты на горячее водоснабжение	
	4. Факторы, влияющие на расход теплоты на ГВС для жилых и общественных зданий	
	5.Определение нормы расхода теплоты на ГВС для общественных и промышленных зданий	
	6. Решение задач	
Тема 1.4 Графики теплопотребления	**Содержание учебного материала**	2
	1. Виды графиков теплопотребления	
	2. Назначение графиков теплопотребления	
	3. Расчет и построение годового графика теплопотребления	
	4. Расчет и построение графика сезонной тепловой нагрузки	
	Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа 1 Определение характеристик района и объектов теплоснабжения		2
Лабораторная работа 2 Определение расхода теплоты на отопление и вентиляцию		2
Лабораторная работа 3Определение расхода теплоты на ГВС		2
Лабораторная работа 4 Расчет и построение графика теплопотребления по месяцам		2
Лабораторная работа 5 Расчет графика сезонной тепловой нагрузки		2
Лабораторная работа 6 Построение графика сезонной тепловой нагрузки		2
Раздел 2 Источники теплоты и системы теплопотребления		
Тема 2.1 Виды энергии и источники теплоты	**Содержание учебного материала**	2
	1. Виды теплоносителей и их использование	
	2. Классификация источников теплоты их характеристика по потребителям	
Тема 2.2 Схемы источников теплоты	**Содержание учебного материала**	2
	1. Теплоподготовительная установка ТЭЦ: схема, оборудование и описание	
	2. Водогрейная котельная: схема, потоки, оборудование и описание	
	3. Паровая котельная: схема, потоки, оборудование и описание	
Тема 2.3 Открытые водяные системы теплоснабжения	**Содержание учебного материала**	2
	1. Общие сведения о водяных СТС	
	2. Открытая водяная СТС: оборудование, схемы присоединения абонентов	
	3. Сравнительный анализ закрытой и открытой СТС	
Тема 2.4 Закрытые водяные системы теплоснабжения	**Содержание учебного материала**	2
	1. Общие сведения о водяных СТС	
	2. Закрытая водяная СТС: оборудование, схемы присоединения абонентов	
	3. Сравнительный анализ закрытой и открытой СТС	
Тема 2.5 Независимое подключение водяных	**Содержание учебного материала**	2
	1. Схемы присоединения абонентов системы отопления	

системы теплоснабжения	2. Оборудование схем: назначение ,место установки, виды.	
Тема 2.6 Зависимое подключение водяных системы теплоснабжения	**Содержание учебного материала**	2
	1. Схемы присоединения абонентов системы отопления	
	2. Оборудование схем: назначение ,место установки, виды.	
Раздел 3 Групповые и местные подстанции.		
Тема 3.1 Оборудование ТП	**Содержание учебного материала**	2
	1.Элеватор: изучить конструкцию и принцип работы	
	2.Скоростные подогреватели: конструкция, принцип работы, конструктивные особенности при применении для систем отопления и ГВС	
	3.Емкий подогреватель: назначение, греющая среда, конструкция, недостатки	
	4. Пароводяные подогреватели: конструкция, принцип действия, применение с учетом конструктивных особенностей	
Тема 3.2 Компоновка оборудования ТП	**Содержание учебного материала**	2
	1. Требования к помещению ТП	
	2. Требования к размещению оборудованию	
	3. План ТП	
	4. Разрез ТП	
	5. Аксонометрическая проекция ТП	
Раздел 4. Регулирование отпуска тепла.		
Тема 4.1 Регулирование отпуска теплоты	**Содержание учебного материала**	2
	1.Системы регулирования отпуска тепла: назначение, задачи и структура	
	2. Классификация систем регулирования.	
	3. Методы регулирования	
	4. Режимные графики: составление, применение	
	5. Выбор метода регулирования.	
Тема 4. 2 Методика расчета и построение графика регулирования при однородной тепловой нагрузке.	**Содержание учебного материала**	2
	1. Определение исходных данных к расчету графика центрального качественного регулирования при однородной тепловой нагрузке	
	2. Алгоритм расчета графика центрального качественного регулирования при однородной тепловой нагрузке	
	3.Алгоритм построения графика центрального качественного регулирования при однородной тепловой нагрузке	
	Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа 7 Расчет графика регулирования		2
Лабораторная работа 8 Построение графика регулирования		2

Раздел 5 Строительные и механические конструкции тепловых сетей		
Тема 5.1 Схемы и конфигурации тепловых сетей	**Содержание учебного материала**	2
	1. Схемы тепловых сетей: виды, ступени, характеристика	
	2. Конфигурации тепловых сетей: виды, сравнительная характеристика	
	3. Схема двухтрубной водяной тепловой сети: потоки, оборудование, арматура, описание	
Тема 5.2 Конструктивные элементы теплопроводов	**Содержание учебного материала**	2
	1. Элементы теплопроводов ТС	
	2. Трубы: материалы, характеристики, применение	
	3. Опоры: назначение, типы, виды, конструкции	
	4. Арматура ТС: назначение, размещение на трубопроводах	
Тема 5.3 Прокладка тепловых сетей	**Содержание учебного материала**	2
	1. Способы прокладки тепловых сетей	
	2. Правила прокладки тепловых сетей в населенных пунктах	
	3. Канальная прокладка ТС : строительные конструкции, виды, устройство, применение, сравнительный анализ	
	4. Бесканальная прокладка ТС : виды, устройство, применение, сравнительный анализ	
Тема 5.4 Теплофикационная камера	**Содержание учебного материала**	2
	1. Камеры и узлы теплопроводов: назначение, размещение на трасах ТС	
	2. Устройство теплофикационной камеры: виды, строительные конструкции, оборудование, размещение оборудования	
Тема 5.5 Компенсация температурных деформаций	**Содержание учебного материала**	2
	1. Способы компенсации температурных деформаций	
	2. Конструкции и принцип действия компенсаторов.	
	3. Самокомпенсация трубопроводов	
	4. Методика расчета и подбора П – образного компенсатора	
Тема 5.6 Расчет трубопроводов на прочность	**Содержание учебного материала**	2
	1. Причины возникновения напряжений в трубопроводах тепловой сети	
	2. Схема действия напряжений	
	3. Методика расчета напряжений	
	Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа 9 Расчет и подбор компенсатора тепловой сети		2
Лабораторная работа 10 Расчет на прочность трубопроводов тепловой сети		2
Лабораторная работа 11 Определение тепловых потерь двухтрубного теплопровода при канальной прокладке		2
6 Расчет тепловых параметров сетей.		
Тема 6.1 Теплоизоляционная	**Содержание**	2

конструкция трубопроводов.	1. Назначение теплоизоляции	
	2. Основные элементы теплоизоляции	
	3. Теплоизоляционный слой: назначение, материалы	
	4. Пароизоляционный слой: назначение	
	5. Покровный слой: назначение, материалы	
	6. Конструкция пенобетонной изоляции и изготовление	
	7. Пенополиуритановая изоляция: конструкция, изготовление, конструктивные особенности ППУ ЗАО «МосФлоулайн», недостаток	
Раздел 7 Мероприятия по надежности работы тепловых сетей, организация и задачи эксплуатации.		
Тема 7.1 Приемка и пуск тепловых сетей	**Содержание учебного материала**	2
	1. Технический надзор и приемка тепловых сетей	
	2. Пуск, наладка тепловых сетей	
	3.Испытания тепловых сетей: виды, периодичность, последовательность операций при проведении	
Раздел 8 Гидравлический режим тепловых сетей		
Тема 8.1 Гидравлический режим ТС	**Содержание учебного материала**	2
	1. Понятие гидравлического режима	
	2. Характеристики гидравлического режима водяной тепловой сети	
	3. Требования к гидравлическому режиму открытых систем теплоснабжения.	
	4. Требования к гидравлическому режиму закрытых систем теплоснабжения.	
Тема 8.2 Гидравлическая устойчивость ТС	**Содержание учебного материала**	2
	1. Понятие гидравлической устойчивости системы теплоснабжения	
	2. Гидравлический удар и его предупреждение	
	3. Насосные подстанции: назначение, размещение на сети	
Раздел 9 Расчет гидравлических параметров сетей		
Тема 9.1 Гидравлический расчет тепловых сетей	**Содержание учебного материала**	2
	1. Задачи гидравлического расчета теплосетей	
	2. Гидравлические сопротивления при транспортировке теплоносителя	
Тема 9.2 Методика гидравлического расчета	**Содержание учебного материала**	2
	1. Составление расчетной схемы тепловой сети	
	2. Разбивка на расчетные участки	
	3. Определение расходов теплоносителя на расчетных участках	
	4. Этапы гидравлического расчета	
	5. Алгоритм предварительного расчета	

	6. Алгоритм окончательного расчета	
	7. Особенности гидравлического расчета водяной тепловой сети	
	Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа 12 Разбивка тепловой сети на расчетные участки		2
Лабораторная работа 13 Определение расходов теплоносителя на расчетных участках		2
Лабораторная работа 14 Определение местных сопротивлений на участках тепловой сети.		2
Лабораторная работа 15 Определение потерь давления и напора на участке тепловой сети		2
Тема 9.4 План тепловой сети	**Содержание учебного материала**	2
	Условные обозначения оборудования ТС	
	Правила указания размеров	
	Алгоритм выполнения чертежа «План тепловых сетей»	
	Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа 16 Подбор насосного оборудования для тепловой сети.		2
Самостоятельная учебная работа при изучении МДК 01.01.02 Теплоснабжение 1. Совместная работа ТЭЦ и пиковых котельных 2. Оборудование ТП 3. Тепловые подстанции 4.Расчет напряжения трубопроводов 5. Расчет тепловых потерь 6. Эксплуатация тепловых сетей 7. Гидравлический расчет тепловых сетей 8. Гидравлическая устойчивость ТС 9. План тепловой сети 10. Выбор насосов для тепловой сети 11. Пьезометрический график.		22
Промежуточная аттестация по модулю в форме экзамена		6
Промежуточная аттестация по модулю в форме дифференцированного зачета		2
Курсовой проект **Тематика курсовых проектов:** 1 Теплоснабжение жилого района 2 Теплоснабжение площадки промышленного предприятия		

Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту		
1. Определение характеристик района и объектов теплоснабжения	**Содержание учебного материала**	2
	1 Определение климатических характеристик района теплоснабжения	
	2 Определение характеристик объектов теплоснабжения	
2. Определение расхода теплоты на отопление и вентиляцию	**Содержание учебного материала**	2
	1 Определение расхода теплоты на отопление	
	2 Определение расхода теплоты на вентиляцию	
	3 Определение расхода теплоты на отопление и вентиляцию на жилой район	
3. Определение расхода теплоты на ГВС	**Содержание учебного материала**	2
	1 Определение расхода теплоты на ГВС на отопительный период на жилой район	
	2 Определение расхода теплоты на ГВС на летний период на жилой район	
	3 Определение годового расхода теплоты на ГВС на жилой район	
	4 Определение среднечасового расхода теплоты на ГВС на жилой район	
	5 Определение максимального расхода теплоты на ГВС на жилой район	
4. Расчет графика годового теплопотребления	**Содержание учебного материала**	2
	1Расчет расхода теплоты на отопление за отопительный период по месяцам на жилой район	
	2 Расчет расхода теплоты на вентиляцию за отопительный период по месяцам на жилой район	
	3 Расчет расхода теплоты на ГВС на жилой район по месяцам	
	4 Построение годового графика теплопотребления	
5. Построение графика годового теплопотребления	1. Нанесение нагрузки ГВС по сезонам	2
	2. Нанесение отопительной нагрузки с учётом климатологических данных	
	3. Нанесение вентиляционной нагрузки	
6. Расчет и построение графика сезонной тепловой нагрузки	**Содержание учебного материала**	2
	1 Расчет расхода теплоты на отопление в зависимости от температуры наружного воздуха	
	2 Расчет расхода теплоты на вентиляцию в зависимости от температуры наружного воздуха	
	3 Построение графика сезонной тепловой нагрузки	
7. Описание источника ТС	**Содержание учебного материала**	2
	1 Определение элементов схемы по условному графическому обозначению	
	2 Обозначение позиций на схеме	

	3 Определение потоков на схеме и обозначение цветом	
	4 Составление перечня элементов схемы	
	5 Составление описания тепловой схемы источника теплоты	
8. Выбор и описание схемы системы теплоснабжения	**Содержание учебного материала**	2
	1 Составление схемы присоединения потребителей к тепловой сети в соответствии с заданием	
	2 Составление перечня элементов схемы	
	3 Составление описания схемы присоединения потребителей к тепловой сети	
9. Расчет графика регулирования	**Содержание учебного материала**	2
	1 Определение постоянных расчетных зависимостей	
	2 Определение температур воды: прямой, обратной и температуры, поступающей в отопительные приборы, в зависимости от температуры наружного воздуха	
10. Построение графика регулирования	**Содержание учебного материала**	2
	1 Построение графика изменения температур в зависимости от температуры наружного воздуха	
	2 Определение зон качественного и количественного регулирования	
11.Составление расчетной схемы ТС	**Содержание учебного материала**	2
	1 Расположение объектов ТС на плане	
	2 Проектирование тепловой сети	
	3 Разбивка тепловой сети на расчетные участки	
12.Определение расходов теплоносителя на расчетных участках	**Содержание учебного материала**	2
	1 Определение расхода теплоносителя объектами теплоснабжения	
	2 Определение расхода теплоносителя на расчетных участках	
13. Определение диаметров трубопроводов на расчетных участках	**Содержание учебного материала**	2
	1 Определение диаметров трубопроводов на расчетных участках	
	2 Определение скорости теплоносителя на расчетных участках	
	3 Уточнение линейного удельного гидравлического сопротивления на расчетных участках	
14.Определение эквивалентных длин местных сопротивлений	**Содержание учебного материала**	2
	1 Определение длин расчетных участков	
	2 Расстановка арматуры, теплофикационных узлов на плане ТС	
	3 Установка компенсаторов	
	4 Расчет эквивалентных длин местных сопротивлений	
15. Определение потерь давления и напора ТС	**Содержание учебного материала**	2
	Определение потерь давления на расчетных участках	
	Определение потерь напора на расчетных участках	
	Определение потерь давления и напора на тепловой сети	

16. Расчет и подбор П-образных компенсаторов ТС	**Содержание учебного материала**	2
	1 Определение линейного удлинения на расчетном участке	
	2 Подбор компенсатора	
	3 Определение напряжения при температурном удлинении на расчетном участке	
17. Подбор насосов ТС, выбор материала трубопроводов ТС	**Содержание учебного материала**	2
	1 Определение напряжения изгиба под действием суммарной вертикальной нагрузки	
	2 Определение напряжения растяжения под действием внутреннего давления	
	3 Определение суммарного напряжения в стенке трубопровода	
	4 Подбор насосов по расчетным характеристикам	
18. Выполнение чертежа «План тепловых сетей»	**Содержание учебного материала**	2
	1 Расположение объектов ТС на плане	
	2 Нанесение магистральных и распределительных тепловых сетей	
	3 Установка опор, компенсаторов, теплофикационных камер	
	4 Указание размеров	
19. Выполнение разрезов трубопроводов на магистральных участках тепловой сети	**Содержание учебного материала**	2
	1 Нанесение диаметров трубопроводов магистральных участков	
	2 Указание габаритных размеров каналов трубопроводов	
20. Корректировка чертежа «План тепловых сетей»	**Содержание учебного материала**	2
	1 Уточнение размеров	
	2 Уточнение нумерации элементов схемы	
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося над курсовым проектом		
1. Определение характеристик района и объектов теплоснабжения Оформить подраздел курсового проекта Определение характеристик района и объектов теплоснабжения		
2. Определение расхода теплоты на отопление и вентиляцию Оформить подраздел курсового проекта Определение расхода теплоты на отопление и вентиляцию		
3. Определение расхода теплоты на ГВС Оформить подраздел курсового проекта Определение расхода теплоты на ГВС		
4. Расчет и построение графика годового теплопотребления Оформить подраздел курсового проекта Расчет и построение графика годового теплопотребления		
5. Расчет и построение графика сезонной тепловой нагрузки Оформить подраздел курсового проекта Расчет и построение графика сезонной тепловой нагрузки		
6. Описание источника ТС Оформить подраздел курсового проекта Описание источника ТС		
7. Выбор и описание схемы теплоснабжения Оформить подраздел курсового проекта Выбор и описание схемы теплоснабжения		

8. Расчет графика регулирования Оформить подраздел курсового проекта Расчет графика регулирования		
9. Расчет графика регулирования Оформить подраздел курсового проекта. Расчет графика регулирования		
10. Построение графика регулирования Оформить подраздел курсового проекта Построение графика регулирования		
11.Составление расчетной схемы ТС Составит расчетную схему тепловой сети		
12.Определение расходов теплоносителя на расчетных участках Оформить подраздел курсового проекта Определение расходов теплоносителя на расчетных участках		
13. Определение диаметров трубопроводов на расчетных участках Оформить подраздел курсового проекта Определение диаметров трубопроводов на расчетных участках		
14.Определение эквивалентных длин местных сопротивлений Оформить подраздел курсового проекта Определение эквивалентных длин местных сопротивлений		
15. Определение потерь давления и напора ТС Оформить подраздел курсового проекта Определение потерь давления и напора ТС		
16. Подбор насосов ТС, выбор материала трубопроводов ТС Оформить подраздел курсового проекта Подбор насосов ТС, выбор материала трубопроводов ТС		
17. Расчет и подбор П-образных компенсаторов ТС Оформить подраздел курсового проекта Расчет и подбор П-образных компенсаторов ТС		
18. Выполнение чертежа «План тепловых сетей» Выполнить чертеж «План тепловых сетей»		
19. Выполнение разрезов трубопроводов на магистральных участках тепловой сети Оформить подраздел курсового проекта		
20. Корректировка чертежа «План тепловых сетей» Выполнить корректировку чертежа «План тепловых сетей»		
МДК 01.01.03 Котельные установки		194
Раздел 1 Топливо и его сжигание		
Тема 1.1 Паровой котел: принцип действия и конструкция	**Содержание учебного материала**	2
	1.. Конструктивное устройство парового котла	
	2.Принцип действия парового котла	
Тема 1.2 Котельная установка	**Содержание учебного материала**	2

и ее элементы	1. Принципиальная схема котельной установки	
	2.Назначение КУ, ее основных элементов	
Тема 1.3 Классификация органического топлива	**Содержание учебного материала**	2
	1.Элементарный состав органического топлива	
	2.Понятие о расчетных массах	
Тема 1.4 Технические характеристики топлива	**Содержание учебного материала**	2
	1.Технические характеристики твердого топлива	
	2.Технические характеристики газообразного и жидкого топлива	
	3. Удельная теплота сгорания. Понятие «условное топливо»	
Тема 1.5 Общие сведения о горении. Физико- химические основы горения органического топлива	**Содержание учебного материала**	2
	1.Теоретический объем воздуха, необходимый для горения 1 кг топлива.	
	2.Теоретический объем воздуха, необходимый для горения 1м^3 топлива.	
	Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа 1 Определение объемов воздуха и продуктов сгорания при сжигании газообразного топлива		2
Лабораторная работа 2 Расчет энтальпий воздуха и уходящих дымовых газов. Построение Н-θ- диаграммы		2
Тема 1.7 Общее уравнение баланса теплоты котла	**Содержание учебного материала**	2
	1.Составляющие теплового баланса	
	2. Располагающая теплота, полезно использованная теплота	
Тема 1.8 Тепловые потери. Коэффициент полезного действия котельной установки	**Содержание учебного материала**	2
	1.Характеристика потерь	
	2.Факторы, влияющие на величину потерь	
	Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа 3 Определение тепловых потерь и КПД, расчет часового расхода топлива		2
Раздел 2 Паровые и водогрейные котлы		
Тема 2.1 Классификация топочных устройств	**Содержание учебного материала**	2
	1.Методы сжигания топлива	
	2.Слоевые механические топки	
Тема 2.2 Факельная и вихревая топки	**Содержание учебного материала**	2
	1.Факельная топка : конструкция и принцип действия ,виды.	
	2. Вихревая топка : конструкция и принцип действия ,виды.	
Тема 2.3 Горелочные устройства	**Содержание учебного материала**	2
	1.Назначене горелочных устройств	
	2. Виды горелочных устройств	
Тема 2.4 Методика теплового расчета факельной топки	**Содержание учебного материала**	2
	1. Цель расчета, исходные данные	
	2.Последовательность расчета, уточнение	

	Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа 4 Изучение конструкции топок по чертежам		2
Лабораторная работа 5 Тепловой расчет факельной топки		2
Тема 2.5 Режимы и параметры течения пароводяной смеси	**Содержание учебного материала**	2
	1.Классификация и характеристика режимов течения ПВС	
	2.Определение параметров течения ПВС	
Тема 2.6 Циркуляция ПВС. Надежность режимов циркуляции	**Содержание учебного материала**	2
	1.Виды и характеристика режимов циркуляции ПВС	
	2.Методика гидравлического расчета контура естественной циркуляции	
	3.Надежность режимов циркуляции	
	4.Нарушение циркуляции.	
Тема 2.7 Условия охлаждения металла труб	**Содержание учебного материала**	2
	1. Радиационные поверхности нагрева	
	2.Конвективные поверхности нагрева	
Тема 2.8 Методы получения чистого пара	**Содержание учебного материала**	2
	1.Использование тепла непрерывной продувки	
	2.Периодическая продувка	
	3.Непрерывная продувка	
Тема 2.9 Сепарационные устройства	**Содержание учебного материала**	2
	1.Сепарационные устройства: виды, принцип действия	
	2.Сепарационные устройства: применение, конструкция	
	3.Промывка пара: применение, конструкция	
Тема 2.10 Ступенчатое испарение в паровых котлах	**Содержание учебного материала**	2
	1.Назначение испарения воды в котлах	
	2.Схемы испарения в паровых котлах	
Тема 2.11 Схема испарения котла Е-25-14, Е-50-14ГМ	**Содержание учебного материала**	2
	1.Схема циркуляции котла Е-25-14	
	2.Трехступенчатая схема испарения с выносными циклонами	
	Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа 6 Изучение конструкции внутрибарабанных и промывочных устройств составление схемы ступенчатого испарения		2
Тема 2.13 Поверхности нагрева ПК	**Содержание учебного материала**	2
	1.Топочные экраны, испарительные поверхности котлов различных типов: назначение, конструкции	
	2.Условия работы поверхностей нагрева	

Тема 2.14 Пароперегреватели	**Содержание учебного материала**	2
	1.Пароперегреватели: назначение, классификация и конструктивное выполнение.	
	2.Условия работы Способы регулирования температуры перегретого пара	
Тема 2.15 Экономайзеры и воздухоподогреватели	**Содержание учебного материала**	2
	1.Водяные экономайзеров: назначение, компоновка, крепление, конструкции.	
	2.Воздухоподогреватели: назначение, устройство. Условия работы ВП и ВЭ	
Тема 2.16 Основы теплового расчета поверхностей нагрева различных типов	**Содержание учебного материала**	2
	1.Цель расчета, исходные данные	
	2. Последовательность расчета, уточнение	
	Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа 7 Тепловой расчет фестона		2
Лабораторная работа 8 Изучение компоновок и конструкций пароперегревателей, экономайзеров, воздухоподогревателей по чертежам		2
Тема 2.17 Металлы, применяемые в котлостроении и их характеристика	**Содержание учебного материала**	2
	1. Металлы ,применяемые в котлостроении	
	2.Термические характеристики металлов	
Тема 2.18 Каркас и фундамент котла. Гарнитура котла	**Содержание учебного материала**	2
	1.Каркас и фундамент: типы, конструкции.	
	2.Лестницы, помосты. Крепление котла к каркасу	
	3. Назначение и конструктивное выполнение гарнитуры	
	4. Установка гарнитуры	
Тема 2.19 Обмуровочные материалы котлов	**Содержание учебного материала**	2
	1.Требования к обмуровке	
	2.Обмуровочные материалы: виды, свойства, назначение.	
	3.Теплоизоляционные материалы: виды, свойства, назначение.	
Тема 2.20 Водотрубные котлы малой производительности	**Содержание учебного материала**	2
	1.Расшифровка маркировок паровых котлов	
	2.Конструкция и принцип действия котлов типа Е,ДЕ	
Тема 2.21 Паровые котлы с рабочим давлением до 2,4МПа (ДКВР,ДЕ,КЕ)	**Содержание учебного материала**	2
	1.Конструкция и принцип действия котлов типа КЕ	
	2. Конструкция и принцип действия котлов типа ДКВр	
Тема 2.22 Паровые котлы с естественной циркуляцией для сжигания газообразного топлива Е-50-40К, Е-75-40К	**Содержание учебного материала**	2
	1.Назначение, основные элементы	
	2.Конструкция, принцип работы	

Тема 2.23 Паровые котлы для газообразного топлива Е-25-14ГМ, Е-50-14ГМ, Е-50-40ГМ	**Содержание учебного материала**	2
	1.Назначение, основные элементы	
	2.Конструкция, принцип работы	
Тема 2.24 Водогрейные котлы горизонтальной, башенной компоновки ТВГМ,ПТВМ	**Содержание учебного материала**	2
	1.Конструкция и принцип действия котлов типа ТВГМ	
	2. Конструкция и принцип действия котлов типа ПТВМ	
Тема 2.25 Водогрейные котлы П-образной компоновки КВГМ	**Содержание учебного материала**	2
	1.Назначение, основные элементы	
	2.Конструкция, принцип работы	
	Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа 9 Изучение компоновок и конструктивных особенностей паровых котлов		2
Лабораторная работа 10 Изучение компоновок и особенностей конструкций водогрейных котлов		2
Раздел 3 Вспомогательное оборудование котельных		
Тема 3.1 Арматура котельных установок. Классификация арматуры по назначению	**Содержание учебного материала**	2
	1.Назначение арматуры	
	2.Параметры выбора арматуры	
Тема 3.2 Трубопроводы котельных	**Содержание учебного материала**	2
	1.Классификация, прокладка трубопроводов.	
	2.Условные графические обозначения деталей трубопроводов в схемах	
	Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа №11 Изучение конструкции арматуры различных типов		2
Тема 3.4 Тягодутьевые машины. Регулирование производительности ТДМ	**Содержание**	2
	1.ТДМ: назначение, принцип работы	
	2.ТДМ конструкция	
	3.Способы регулировки ТДМ	
	4.Напорная характеристика	
Тема 3.5 Расчет газовоздушного тракта	**Содержание учебного материала**	2
	1.Схемы газовоздушноготракта котельных установок	
	2.Последовательность расчета, методика расчета местных сопротивлений.	
	3.Требования к компоновке и трассировке газовоздухопроводов.	
	Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа 12 Изучение конструкций ТДМ		2
Лабораторная работа 13 Расчет газовоздушного тракта		2
Тема 3.6 Дымовые трубы	**Содержание учебного материала**	2
	1.Дымовые трубы: назначение	

	2.Дымовые трубы: конструкции	
Тема 3.7 Принцип расчета дымовых труб	**Содержание учебного материала**	2
	1. Цель расчета, исходные данные	
	2.Последовательность расчета, уточнение	
	Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа 14 Расчет выбросов в атмосферу и выбор высоты дымовой трубы		2
Тема 3.8 Загрязнение поверхностей нагрева золой.	**Содержание учебного материала**	2
	1.Классификация наружных отложений и их характеристика.	
	2.Методы очистки, обдувка топочных экранов	
Тема 3.9 Дробе и виброочистка поверхностей нагрева	**Содержание учебного материала**	2
	1.Вибрационная очистка: схема, применение, элементы и принцип работы установки	
	2.Дробеочистка: схема, применение, элементы и принцип работы установки	
Тема 3.10 Защита котлоагрегата от коррозии и отложений на поверхностях нагрева	**Содержание учебного материала**	2
	1.Виды коррозии	
	2.Методы защиты от коррозии и их характеристика	
Раздел 4 Тепловые схемы котельных		
Тема 4.1 Классификация котельных	**Содержание учебного материала**	2
	1.Классификация котельных в зависимости от назначения	
	2.Состав оборудования котельной	
Тема 4.2 Тепловая схема котельной с паровыми и водогрейными котлами	**Содержание учебного материала**	2
	1.Тепловая схема с паровыми котлами	
	2.Тепловая схема с водогрейными котлами	
Тема 4.3 Тепловая схема котельной с паровыми котлами	**Содержание учебного материала**	2
	1.Основное оборудование котельной	
	2.Вспомогательное оборудование котельной	
	3.Связь элементов схемы по потокам	
Тема 4.4 Тепловая схема котельной с водогрейными котлами	**Содержание учебного материала**	2
	1.Основное оборудование котельной	
	2.Вспомогательное оборудование котельной	
	3.Связь элементов схемы по потокам	
Тема 4.5 Компоновка котельной на газообразном топливе	**Содержание учебного материала**	2
	1.Требования к размещению оборудования	
	2.Виды компоновок	
	Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа №15 Изучение тепловых схем и компоновок оборудования		2

Самостоятельная учебная работа при изучении МДК 01.01.03 Котельные установки 1. Буквенно- цифровые обозначения различных трубопроводов котельной по ГОСТам 2. Обеспечение безаварийной работы КУ 3. Защита окружающей среды при работе котельной 4. Основы расчета на прочность основных элементов котла 5. Схема испарения котла, Е-75-40К 6. Основы теплового расчета поверхностей нагрева различных типов 7. Паровые котлы с естественной циркуляцией для сжигания газообразного топлива БКЗ-75 8. Водогрейные котлы КВГМ-100 9. Тепловая схема котельной с паровыми и водогрейными котлами 10. Золоуловители. Конструкции золоуловителей 11. Нормы ПДВ и ПДК 12 Вредные вещества, поступающие в атмосферу при сжигании топлива.		24
Курсовой проект Тематика курсовых проектов 1 Тепловой расчет парового котла Е – 25 – 14 ГМ 2 Тепловой расчет парового котла Е – 50 – 14 ГМ		
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту		
1. Цель, последовательность выполнения, выдача задания на курсовой проект	**Содержание учебного материала**	2
	1. Цель поверочного теплового расчета котлоагрегата	
	2. Последовательность выполнения задания	
	3. Изучение индивидуального задания	
2. Расчет теоретических и действительных объемов воздуха и продуктов сгорания	**Содержание учебного материала**	2
	1.Определение теоретических объемов воздуха и продуктов сгорания	
	2.Определение действительных объемов воздуха и продуктов сгорания	
	3.Определение коэффициентов избытка воздуха по газоходам котла	
3. Определение энтальпий воздуха и продуктов сгорания. Составление θ-H-диаграммы	**Содержание учебного материала**	2
	1.Определение энтальпии теоретического количества воздуха	
	2.Определение энтальпии теоретического объема продуктов сгорания	
	3.Определение энтальпии действительного количества продуктов сгорания	
4. Тепловой баланс котла	**Содержание учебного материала**	2
	1. Определение тепловых потерь котлоагрегата	
	2. Определение КПД котлоагрегата	

	3.Определение полезной мощности котлоагрегата	
	4.Определение расхода топлива котлоагрегата	
5. Определение конструктивных характеристик топки, фестона, п.п	**Содержание учебного материала**	2
	1.Определение конструктивных характеристик топки	
	2. Определение конструктивных характеристик фестона	
	3. Определение конструктивных характеристик пароперегревателя	
6 .Определение конструктивных характеристик кп, вп., вэ.	**Содержание учебного материала**	2
	1.Определение конструктивных характеристик котельного пучка	
	2. Определение конструктивных характеристик воздухоподогревателя	
	3. Определение конструктивных характеристик водяного экономайзера	
7.Тепловой расчет топки	**Содержание учебного материала**	2
	1.Изучение конструктивных характеристик топки	
	2.Определение температуры продуктов сгорания на выходе из топки	
	3.Определение теплоты ,воспринятой топкой	
8.Тепловой расчет топки	**Содержание учебного материала**	2
	1.Изучение конструктивных характеристик топки	
	2.Определение температуры продуктов сгорания на выходе из топки	
	3.Определение теплоты ,воспринятой топкой	
9. Тепловой расчет фестона	**Содержание учебного материала**	2
	1.Изучение конструктивных характеристик фестона	
	2.Определение температуры продуктов сгорания на выходе из фестона	
	3.Определение теплоты ,воспринятой фестоном	
10. Тепловой расчет пароперегревателя	**Содержание учебного материала**	2
	1.Изучение конструктивных характеристик пароперегревателя	
	2.Определение температуры продуктов сгорания на выходе из пароперегревателя	
	3.Определение поверхности нагрева пароперегревателя	
11.Тепловой расчет котельного пучка	**Содержание учебного материала**	2
	1.Изучение конструктивных характеристик котельного пука	
	2.Определение температуры продуктов сгорания на выходе из котельного пука	
	3.Определение теплоты ,воспринятой котельным пуком	
12. Тепловой расчет воздухоподогревателя	**Содержание учебного материала**	2
	1.Изучение конструктивных характеристик воздухоподогревателя	
	2.Определение температуры продуктов сгорания на выходе из воздухоподогревателя	
	3.Определение поверхности нагрева воздухоподогревателя	
13. Тепловой расчет водяного экономайзера	**Содержание учебного материала**	2
	1.Изучение конструктивных характеристик водяного экономайзера	

	2.Определение температуры продуктов сгорания на выходе из водяного экономайзера	
	3.Определение поверхности нагрева водяного экономайзера	
14. Сведение теплового баланса	**Содержание учебного материала**	2
	1.Определение располагаемой теплоты котлоагрегата	
	2. Определение теплоты воспринятой всеми поверхностями нагрева	
	3. Определение небаланса котла	
15. Расчет и выбор горелок	**Содержание учебного материала**	2
	1.Определение условной теплоты сгорания топлива	
	2.Определение часового расхода топлива	
	3.Определение расхода топлива на горелку	
	4.Производим выбор горелок	
16. Правила оформления курсового проекта	**Содержание учебного материала**	2
	1.Правила оформления формул по СТП 401,402	
	2.Правила оформления таблиц СТП 401,402	
	3.Правила оформления текста СТП 401,402	
17 .Описание конструкции котла	**Содержание**	2
	1.Изучение конструктивных особенностей котлоагрегата	
	2.Описание конструкции котлоагрегата	
18. Схема циркуляции котла и ее описание	**Содержание учебного материала**	2
	1.Описание I ступени испарения	
	2. Описание II ступени испарения	
	3. Описание III ступени испарения	
19. Выполнить чертежа ВЭ	**Содержание учебного материала**	2
	1.Выполнение продольного вида водяного экономайзера	
	2.Выполнение поперечного вида водяного экономайзера	
20. Корректировка чертежей	**Содержание учебного материала**	2
	1.Указание позиционных ,высотных отметок	
	2. Составление листа спецификации	
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося над курсовым проектом		
1. Цель, последовательность выполнения, выдача задания на курсовой проект Оформить подраздел курсового проекта. Изучить цели и задачи работы ,ознакомится с индивидуальным заданием		
2. Правила оформления курсового проекта Изучить стандарты оформления по СТП 401,402		
3. Расчет теоретических и действительных объемов воздуха и продуктов сгорания Оформить подраздел курсового проекта Расчет теоретических и действительных объемов воздуха и продуктов сгорания		

4. Определение энтальпий воздуха и продуктов сгорания. Составление θ-H- диаграммы Оформить подраздел курсового проекта Определение энтальпий воздуха и продуктов сгорания. Составление θ-H-диаграммы	
5. Тепловой баланс котла Оформить подраздел курсового проекта Тепловой баланс котла	
6. Определение конструктивных характеристик топки, фестона, п.п Оформить подраздел курсового проекта Определение конструктивных характеристик топки, фестона, п.п	
7. Определение конструктивных характеристик кп, вп., вэ. Оформить подраздел курсового проекта Определение конструктивных характеристик кп, вп., вэ.	
8.Тепловой расчет топки Оформить подраздел курсового проекта Тепловой расчет топки	
9.Тепловой расчет топки Оформить подраздел курсового проекта Тепловой расчет топки	
10. Тепловой расчет фестона Оформить подраздел курсового проекта Тепловой расчет фестона	
11. Тепловой расчет пароперегревателя Оформить подраздел курсового проекта Тепловой расчет пароперегревателя	
12.Тепловой расчет котельного пучка Оформить подраздел курсового проекта Тепловой расчет котельного пучка	
13. Тепловой расчет воздухоподогревателя Оформить подраздел курсового проекта Тепловой расчет воздухоподогревателя	
14. Тепловой расчет водяного экономайзера Оформить подраздел курсового проекта Тепловой расчет водяного экономайзера	
15. Сведение теплового баланса Оформить подраздел курсового проекта Сведение теплового баланса	
16. Расчет и выбор горелок Оформить подраздел курсового проекта Расчет и выбор горелок	
17. Описание конструкции котла Оформить подраздел курсового проекта Описание конструкции котла	
18. Схема циркуляции котла и ее описание Оформить подраздел курсового проекта Схема циркуляции котла и ее описание	
19. Выполнить чертежа ВЭ Оформить подраздел курсового проекта Выполнить чертежа ВЭ	
20. Корректировка чертежей Корректировка чертежей	
Консультации	2

Промежуточная аттестация по модулю в форме экзамена		6
Промежуточная аттестация по модулю в форме дифференцированного зачета		2
МДК 01.01.04 Теплотехническое оборудование		86
Раздел 1. Теплообменные аппараты		
Тема 1.1Введение	**Содержание учебного материала**	2
	1 Назначение теплообменного аппарата.	
	2 Виды и свойства теплоносителей, достоинства и недостатки каждого теплоносителя.	
Тема 1.2 Рекуператоры непрерывного действия	**Содержание учебного материала**	2
	1 Классификация, назначение, принцип действия теплообменных аппаратов.	
	2 Конструкция кожухотрубчатых теплообменных аппаратов.	
Тема 1.3 Конструкция различных рекуператоров	**Содержание учебного материала**	2
	1 Конструкция секционного теплообменного аппарата.	
	2 Конструкция теплообменного аппарата «Труба в трубе».	
	3 Конструкция спирального теплообменного аппарата.	
	4 Конструкция пластинчатого теплообменного аппарата.	
	5 Конструкция ребристого теплообменного аппарата.	
	6 Конструкция редуктора промышленных печей.	
	7 Факторы, влияющие на эксплуатацию, характеристики теплообменника	
Тема 1.4 Расчет теплообменных аппаратов. Тепловой конструктивный расчет.	**Содержание учебного материала**	2
	1 Расчет теплообменных аппаратов.	
	2 Тепловой конструктивный расчет.	
	Тематика лабораторных работ.	
Лабораторная работа 1Тепловой конструктивный расчет секционного водо-водяного теплообменного аппарата.		2
Лабораторная работа 2 Коэффициент теплоотдачи для поверочного расчета водо-водяного теплообменного аппарата.		2
Тема 1.5 Расчет теплообменных аппаратов. Компоновочный расчет.	**Содержание учебного материала**	2
	1 Расчет теплообменных аппаратов.	
	2 Компоновочный расчет.	
Тема 1.6 Расчет теплообменных аппаратов. Гидравлический расчет.	**Содержание учебного материала**	2
	1 Расчет теплообменных аппаратов.	
	2 Гидравлический расчет.	
Тема 1.7 Расчет теплообменных аппаратов.	**Содержание учебного материала**	2
	1 Расчет теплообменных аппаратов.	

Механический расчет	2 Механический расчет.	
	Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа 3 Расчет вертикального пароводяного теплообменного аппарата.		2
Лабораторная работа 4 Расчет горизонтального пароводяного теплообменного аппарата.		2
Лабораторная работа 5 Изучение конструкции промышленных теплообменных аппаратов		2
Раздел 2. Рекуператоры периодического действия. Регенеративные теплообменные аппараты		
Тема 2.1 Рекуператоры периодического действия. Регенеративные теплообменные аппараты	**Содержание учебного материала**	2
	1 Принцип действия, конструкции рекуператоров периодического действия	
	2 Тепловой баланс рекуперативных теплообменных аппаратов.	
	3 Принцип действия, конструкции, регенеративного теплообменного аппарата.	
	4 Тепловой баланс регенеративного теплообменного аппарата.	
Раздел 3. Теплообменные аппараты с электрообогревом и аппараты кипящего слоя		
Тема 3.1 Аппараты, обогреваемые элементами высокого сопротивления	**Содержание учебного материала**	2
	1 ТЭНы, их конструкция.	
	2 Индукционные нагреватели, выбор частоты для них.	
Тема 3.2 Аппараты кипящего слоя. Дуговые печи.	**Содержание учебного материала**	2
	1 Дуговые печи, принцип действия, устройство.	
	2 Пределы существования кипящего слоя.	
	3 Скорость уноса.	
Раздел 4. Смесительные теплообменные аппараты.		
Тема 4.1 Процессы во влажном воздухе	**Содержание учебного материала**	2
	1 Процессы во влажном воздухе, их	
	2 H-d-диаграмма, работа с диаграммой.	
	3 Построение процессов во влажном воздухе в H-d-диаграмме.	
Тема 4.2 Процесс смешения воздуха разных состояний	**Содержание учебного материала**	2
	1 Процесс смешения воздуха разных состояний.	
	2 Процесс смешения в скруббере.	
	3 Построение процессов смешения воздуха разных состояний в H-d-диаграмме.	
	Тематика лабораторных работ.	
Лабораторная работа 6. Расчет нагрева (охлаждения) и смешения воздуха.		2
Тема 4.3 Смесительные теплообменные аппараты	**Содержание учебного материала**	2
	1 Конструкция, назначение и принцип действия газожидкостныйх смесительных теплообменных аппаратов	
	2 Конструкция, назначение и принцип действия пароводяных смесительных теплообменных аппаратов	
	Тематика лабораторных работ.	

Лабораторная работа № 7. Изучение конструкций смесительных аппаратов.		2
Раздел 5. Массообменные аппараты		
Тема 5.1 Выпарные установки.	**Содержание учебного материала**	2
	1 Область применения, конструкция и принцип действия выпарных аппаратов.	
	2 Виды депрессий	
	3 Соединение однокорпусных аппаратов по различным схемам.	
	4 Основные принципы расчета одно- и многокорпусных аппаратов.	
Раздел 6. Дистилляционные и ректификационные установки.		
Тема 6.1 Бинарные растворы	**Содержание учебного материала**	2
	1 Бинарные растворы,	
	2 Многокомпонентные растворы.	
	3 Характеристики бинарных растворов.	
	4 Виды бинарных растворов.	
Тема 6.2 Процессы дистилляции и ректификации	**Содержание учебного материала**	2
	1 Процессы дистилляции и ректификации. Описание процессов, их различие и назначение.	
	2 Конструкции, принцип действия дистилляционных установок.	
Тема 6.3 Ректификационные установки	**Содержание учебного материала**	2
	1 Ректификационные установки.	
	2 Конструкция, принцип действия ректификационных установок.	
	3 Процессы, протекающие в ректификационных установках.	
Тема 6.4Установки непрерывного и периодического действия.	**Содержание учебного материала**	2
	1 Установки непрерывного действия.	
	2 Установки периодического действия.	
	3 Многократная ректификация и дистилляция.	
Раздел 7. Сушильные установки		
Тема 7.1 Процессы сушки. Классификация сушилок	**Содержание учебного материала**	2
	1 Процессы сушки.	
	2 Классификация сушилок.	
	3 Виды сушилок.	
	4 Конструкция, принцип действия и назначение некоторых сушилок.	
Тема 7.2 Основы теории сушки. Кинетика сушки	**Содержание учебного материала**	2
	1 Основы теории сушки.	
	2 Кинетика сушки.	
	Тематика лабораторных работ.	
Лабораторная работа № 8. Определение количества выпаренной влаги и веса сушимого материала		2

Тема 7.3 Теоретическая сушилка в H-d-диаграмме	**Содержание учебного материала**	2
	1 Теоретическая и действительная сушка.	
	2 Теоретическая сушилка в H-d-диаграмме	
	3 Удельные характеристики теоретической сушилки	
	Тематика лабораторных работ.	
Лабораторная работа 9. Сушка материала горячим воздухом		2
Лабораторная работа 10. Изучение конструкций сушильных установок		2
Раздел 8.Вторичные энергоресурсы (ВЭР) и их источники		
Тема 8.1 Вторичные энергоресурсы (ВЭР)	**Содержание учебного материала**	2
	1 Понятие ВЭР.	
	2 Их роль в экономике.	
	3 Классификация ВЭР	
Тема 8.2 Печи, как источники высокотемпературных ВЭР	**Содержание учебного материала**	2
	1 Типы печей, их классификация, конструкция.	
	2 Тепловой и материальный баланс печей.	
	3 Источники низкопотенциальных ВЭР.	
	4 Использование пара и конденсата после промышленных установок.	
Раздел 9. Принцип трансформации теплоты. Холодильные установки		
Тема 9.1.Принципы трансформации теплоты	**Содержание учебного материала**	2
	1 Принципы трансформации теплоты.	
	2 Методы трансформации теплоты.	
	3 Характеристики трансформации теплоты.	
Тема 9.2 Холодильные установки	**Содержание учебного материала**	2
	1 Холодильные установки: принцип действия и конструкции.	
	2 Схемы и циклы холодильных машин.	
Самостоятельная учебная работа при изучении МДК 01.01.04 Теплотехническое оборудование 1. Изучение конструкции холодильной машины 2. Вторичные энергоресурсы (ВЭР) 3. Материальный и тепловой баланс ректификационной установки 4. Действительная сушилка 5. Вторичные энергоресурсы (ВЭР)		10
Промежуточная аттестация по модулю в форме экзамена		6
МДК 01.01 05. Тепловые двигатели		86

Раздел 1 Паровые турбины		
Тема 1.1История развития турбостроения	**Содержание учебного материала**	2
	1 Обзор развития ТД	
	2 Роль турбин в развитии теплоэнергетики.	
	3 Характеристика типов тепловых двигателей.	
Тема 1.2 Основные сведения о ПТ	**Содержание учебного материала**	2
	1 Принципиальная схема ПТУ.	
	2 Основные элементы ПТ.	
	3 Принцип работы ПТ.	
	4 Классификация и обозначение ПТ	
Тема 1.3 Конструкции паровых турбин	**Содержание учебного материала**	2
	1.Основные конструктивные элементы паровой турбины	
	2.Неподвижные элементы паровых турбин	
	3.Подвижные элементы паровых турбин	
Тема 1.4 Преобразование пара в соплах	**Содержание учебного материала**	2
	1 Процесс расширения пара в соплах.	
	2 Потери энергии в соплах.	
	3 Изображение процесса в H - S диаграмме.	
	4 Косой срез сопла.	
	5 Турбинная решетка.	
Тема 1.5 Активная и реактивная ступени	**Содержание учебного материала**	2
	1 Понятие об активной и реактивной ступенях	
	2 Процесс расширения пара на активной и реактивной ступенях в H - S диаграмме .	
	3 КПД ступени	
Тема 1.6 Одноступенчатые турбины	**Содержание учебного материала**	2
	1 Понятие об одно – и многоступенчатых турбинах	
	2 Активная турбина с тремя ступенями давления: конструкция, принцип действия, диаграмма параметров	
	3 Реактивная турбина с двумя ступенями скорости: конструкция, принцип действия, диаграмма параметров.	
Тема 1.7 Многоступенчатые турбины	**Содержание учебного материала**	2
	1 Активная многоступенчатая турбина: конструкция, принцип действия, диаграмма параметров	
	2 Реактивная многоступенчатая турбина: конструкция, принцип действия, диаграмма параметров	
	3 Тепловой процесс многоступенчатой активной турбины в H - S диаграмме	

	4 Потери энергии турбины.	
	5 КПД турбины	
Тема 1.8 Система регулирования ПТ	**Содержание учебного материала**	2
	1 Назначение и устройство систем регулирования	
	2 Принципиальная схема регулирования	
	3 Схема регулирования с одной усиления	
	4 Параллельная работа двух турбин.	
Тема 1.9 Система защиты ПТ	**Содержание учебного материала**	2
	1 Назначение и элементы системы защиты.	
	2 Устройство и принцип действия автомата безопасности.	
	3 Выключатель кольцевого типа	
	4 Система защиты с рычажными связями	
	5 Система клапанов турбины.	
Тема 1.10 Система маслоснабжения ПТ	**Содержание учебного материала**	2
	1 Назначение системы маслоснабжения ПТ	
	2 Принципиальная схема системы маслоснабжения	
	3 Конструкция и принцип действия основных элементов системы	
	4 Режимы работы системы маслоснабжения	
	5 Заменители масла	
Тема 1.11 Конденсационные устройства ПТ	**Содержание учебного материала**	2
	1 Назначение и принципиальная схема конденсационной установки.	
	2 Конструкция и принцип действия основных элементов схемы	
	3 Факторы, влияющие на работу конденсатора	
Тема 1.12 Неподвижные части, узлы, детали ПТ	**Содержание учебного материала**	2
	1 Основные части, узлы и детали ПТ.	
	2 Условия работы узлов и деталей ПТ.	
	3 Материалы узлов и деталей ПТ.	
	4 Сопловые лопатки, диафрагмы	
	5 Цилиндр: назначение, виды, конструкция, применение	
	6 Конструктивная схема ПТ	
Тема 1.13 Подвижные части, узлы, детали ПТ	**Содержание учебного материала**	2
	1 Диски: назначение, конструкция	
	2 Рабочие лопатки: назначение, конструкция	
	3 Ротор: назначение, виды, конструкция, применение	
	4 Муфты: назначение, виды, конструкция, применение	
Тема 1.14 Уплотнения и	**Содержание учебного материала**	2

подшипники ПТ	1 Лабиринтовые уплотнения: назначение, виды, конструкция, материалы.	
	2 Подшипники: назначение, виды, конструкции, принцип работы	
	Тематика лабораторных работ:	
Лабораторная работа 1 Изучение конструкции паровых турбин		2
Лабораторная работа 2 Обслуживание паровой турбины и паротурбинной установки. Правила пуска турбины		2
Лабораторная работа 3 Остановка турбины и ее пуск из горячего и неостывшего состояний		2
Раздел 2 Тепловые электрические станции		
Тема 2.1Типы ТЭС и их характеристики	**Содержание учебного материала**	2
	1 Понятие ТЭС	
	2 Классификация ТЭС	
	3 Характеристика различных типов ТЭС	
Тема 2.2 Электрическая и тепловая нагрузки	**Содержание учебного материала**	2
	1 Графики нагрузок	
	2 Потребители электрической энергии и их характеристика	
	3 Потребители тепловой энергии и их характеристика	
	4 Влияние потребителей на потери ТЭС	
Тема 2.3Технико - экономические показатели ТЭС	**Содержание учебного материала**	2
	1 Понятие энергетических показателей ТЭС	
	2 Энергетические показатели КЭС и их характеристика.	
	3 Энергетические показатели ТЭЦ и их характеристика.	
Тема 2.4 Мероприятия по повышению экономичности ТЭС	**Содержание учебного материала**	2
	1Основные направления повышения КПД ТЭС	
	2 Повышение начальных параметров пара	
	3 Снижение конечных параметров пара	
	4 Эффективность изменения параметров пара на КПД ТЭС	
Тема 2.5 Конструктивные мероприятия по повышению КПД	**Содержание учебного материала**	2
	1 Промежуточный перегрев пара: схема, принцип, эффективность	
	2 Надстройка высокого и сверхвысокого давлений: схема, принцип, эффективность	
Тема 2.6 Регенеративный подогрев питательной воды	**Содержание учебного материала**	2
	1 Система регенерации	
	2 Типы регенеративных подогревателей: конструкция, характеристики, достоинства и недостатки	
Тема 2.7 Подготовка питательной воды	Содержание	2
	1 Деаэрация питательной воды	
	2 Типы деаэраторов	
	3 Схемы включения деаэраторов в тепловую схему ТЭС	

Тема 2.8 Внутристанционные потери	**Содержание учебного материала**	2
	1 Виды потерь пара и конденсата	
	2 Мероприятия по уменьшению потерь пара и конденсата	
	3 Определение расхода питательной воды	
Тема 2.9 Тепловая схема ТЭС	**Содержание учебного материала**	2
	1 Виды тепловых схем и их характеристика	
	2 Условные графические обозначения элементов в соответствии с ГОСТ	
	3 Условные обозначения потоков рабочего тела в соответствии с ГОСТ	
	4 Составление тепловой схемы ТЭС в соответствии с	
Тема 2.10 Методика расчета тепловой схемы ТЭС	**Содержание учебного материала**	2
	1 Режимы расчета тепловых схем ТЭС	
	2 Принцип и последовательность расчета тепловой схемы	
	3 Алгоритм расчета элемента тепловой схемы	
	Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа 4 Расчет тепловой схемы ТЭС. Построение рабочего процесса паровой турбины в H - S диаграмме		2
Лабораторная работа 5 Расчет тепловой схемы ТЭС. Определение параметров пара, конденсата, дренажа в характерных точках процесса		2
Лабораторная работа 6 Расчет тепловой схемы ТЭС. Расчет тепловой схемы ТЭС Расчет сетевой подогревательной установки и ПВД		2
Лабораторная работа 7 Расчет тепловой схемы ТЭС. Расчет деаэратора и ПНД		2
Лабораторная работа 8 Расчет тепловой схемы ТЭС. Составление материального баланса		2
Раздел 3 Газовые турбины		
Тема3.1 Основные понятия о работе ГТУ	**Содержание учебного материала**	2
	1 История развития ГТУ	
	2 Принцип работы и принципиальная схема ГТУ.	
	3 Преимущества ГТУ по сравнению с ПТУ.	
	4 Циклы ГТУ	
	5 Цикл ГТУ со сгоранием при P = const. Изображение цикла в P - V и T - S диаграммах. КПД цикла.	
	6 Действительный цикл ГТУ в T - S диаграмме. Мощность и КПД ГТУ	
Тема 3.2 Конструктивное устройство ГТУ	**Содержание учебного материала**	2
	1 Конструкция ГТ	
	2 Отличие конструкций газовых турбин от паровых	
	3 Материалы ГТ	
	4 Методы охлаждения лопаток ГТ	
	5 Компрессор ГТУ: виды, конструкция, принцип действия	

Тема3.4 Пути повышения экономичности ГТУ	**Содержание учебного материала**	2
	1Увеличение степени сжатия	
	2 Увеличение степени повышения температуры	
	3 Регенерация ГТУ.	
	4 Промежуточный перегрев и охлаждение ГТУ	
Самостоятельная учебная работа при изучении МДК 01.01 05. Тепловые двигатели 1. Изучение конструкций паровых турбин 2. Методика расчета тепловой схемы ТЭС 3. Камера сгорания ГТУ 4. Комбинированные турбинные установки 5. Схемы комбинированных турбинных установок		10
Консультация		4
Промежуточная аттестация по модулю в форме дифференцированного зачета		2
МДК 01.01.06 Водоподготовка		**86**
Раздел 1 Качество природных вод		
Тема 1. 1 Название природных вод, вещества, загрязняющие природные воды	**Содержание учебного материала**	2
	1. Цель и задача предмета, его связь с другими общеобразовательными предметами, место и роль предмета в подготовке специалистов. Структурно-логическая схема предмета.	
	2. Классификация природных вод. Примеси, загрязняющие природные воды.	
Тема 1.2 Показатели качества воды	**Содержание учебного материала**	2
	1. Основные показатели качества воды. Качество природных вод.	
	2. Загрязнение поверхностных вод сточными водами промышленных предприятий и котельных установок.	
Раздел 2 Общие сведения о котельной установке		
Тема 2.1 Принципиальная схема котельной установки	**Содержание учебного материала**	2
	1. Назначение котельной установки. Принципиальная схема котельной установки (твёрдое топливо/газ)	
	2. Зоны КУ и поверхности нагрева, их название и назначение	

Тема 2.2 Основное и вспомогательной оборудование котельной установки	**Содержание учебного материала**	2
	1. Обеспечение нормальной работы. Принципиальная схема котельной установки (жидкое топливо/газ)	
	2. Обозначение поверхностей нагрева в соответствии ГОСТ.	
Тема 2.3 Виды вод котельной. Принципиальные схемы обработки вод	**Содержание учебного материала**	2
	1. Виды основных вод котельной и химводоочистки. Характеристика вод.	
	2. Принципиальные схемы обработки воды с учётом качества исходной воды и мощности котлов, установленных в котельной.	
Раздел 3 Осветление воды		
Тема 3.1 Удаление из воды коллоидных примесей	**Содержание учебного материала**	2
	1. Коагуляция воды, схемы коагуляционных установок, требования, предъявляемые к процессу.	
	2. Основные элементы и конструкции коагуляционных установок.	
Тема 3.2 Процесс осветления.	**Содержание учебного материала**	2
	1. Сущность процесса осветления.	
	2 Основные понятия и терминология процесса осветления	
	3 Оборудование процесса осветления	
	4 Фильтрующие материалы	
Тема 3.3 Конструкция осветительного фильтра	**Содержание учебного материала**	2
	1 Типы осветлительных фильтров и их характеристика	
	2 Конструкция осветительного фильтра	
	3 Дренажные устройства и их назначение	
	4 Арматура и приборы КИП осветлительного фильтра	
Тема 3.4 Эксплуатация осветительного фильтра	**Содержание учебного материала**	2
	1.Работа фильтра и последовательность проведения периодов.	
	2.Особенности эксплуатации ОФ	
	Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа 1 Обвязка осветлительного фильтра основными трубопроводами. Определение прозрачности воды.		2
Тема 3.5 Зачетное занятие по разделу осветление воды	**Содержание учебного материала**	2
	1.Индивидуальное задание	
	2.Схемы конструкций осветительных фильтров	
Раздел 4 Умягчение воды		
Тема 4.1 Обработка воды по методу катионного обмена	**Содержание учебного материала**	2
	1. Сущность процесса катионирования.	
	2. Характеристика и свойства катионитов.	
Тема 4.2 Эксплуатация	**Содержание учебного материала**	2

катионитного фильтра	1. Устройство и принцип работы Na и H-катионитных фильтров.	
	2. Сущность протекания процесса Na – катионирования.	
	3. Возможные неполадки в работе фильтров, способы их устранения.	
Тема 4.3 Регенерационное солевое хозяйство для работы Na – катионитных фильтров.	**Содержание учебного материала**	2
	1.Особенности регенерации Na-катионировании	
	2.Регенерационные хозяйства при Na-катионировании.	
Тема 4.4 Регенерационное кислотное хозяйство для регенерации H – катионитных фильтров.	**Содержание учебного материала**	2
	1.Особенности регенерации H-катионировании	
	2.Регенерационные хозяйства при H-катионировании.	
	Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа 2 Проведение опытного катионирования воды. Определение жёсткости.		2
Тема 4.5 Виды схем катинирования воды.	**Содержание учебного материала**	2
	1. Обвязка фильтров основными трубопроводами с установкой на них арматуры.	
	2. Знакомство со схемами H Na – катионирования.	
Тема 4.6 Обессоливание воды	**Содержание учебного материала**	2
	1. Сущность процесса и его особенности, фильтрующие материалы фильтров.	
	2. Принципиальная схема регенерационного щелочного хозяйства	
Тема 4.7 Изучение схем обессоливания воды	**Содержание учебного материала**	2
	1. Особенности схем обессоливания воды и их практическое применение.	
	2. Особенности обвязки фильтров трубопроводами.	
Тема 4.8 Схемы химводоочистки для питания паровых котлов	**Содержание учебного материала**	2
	1.Виды схем химводоочистки для питания паровых котлов и их особенности.	
	2.Схемы для подпитки тепловой сети	
	Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа 3 Построение развернутой рабочей схемы обработки воды.		2
Раздел 5 Коррозия теплосилового оборудования		
Тема 5.1 Виды коррозии и формы ее проявления.	**Содержание учебного материала**	2
	1.Сущность протекания процесса.	
	2.Борьба с коррозией и пути ее замедления.	
	3.Методы защиты от коррозии оборудования и трубопроводов.	
Тема 5.2 Удаление из воды коррозионно-агрессивных газов.	**Содержание учебного материала**	2
	1.Сущность термической деаэрации. Виды и назначение оборудования.	
	2.Конструкция и принцип работы атмосферного деаэратора.	
Тема 5.3 Конструкция и принцип работы вакуумного деаэратора. Изучение схем	**Содержание учебного материала**	2
	1.Конструктивные особенности вакуумного деаэратора	
	2.Возможные неполадки в работе деаэраторов и способы их устранения.	

обвязки деаэраторов		
Раздел 6 Основы проектирования водоподготовительных установок		
Тема 6.1 Выбор площадки строительства и типы компоновок ВПУ	**Содержание учебного материала**	2
	1. Выбор площадки строительства и типы компоновок ВПУ	
	2.Выбор источника водоснабжения.	
Тема 6.2 Выбор схемы водоочистки, технологический расчет, выбор вспомогательного оборудования ВПУ.	**Содержание учебного материала**	2
	1.Выбор схемы водоочистки	
	2.Технологический расчет ВПУ	
	3.Выбор вспомогательного оборудования ВПУ	
	Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа 4 Расчет Na-катионитных фильтров 2-ой ступени, определение соли для проведения регенерации.		2
Лабораторная работа 5 Расчет Na-катионитных фильтров 1-ой ступени, определение соли для проведения регенерации.		2
Лабораторная работа 6 Расчёт осветлительных фильтров. Выбор вспомогательного оборудования		2
Тема 6.3 Технологическая схема химводоочистки	**Содержание учебного материала**	2
	1.Особенности построения схемы.	
	2. Выбор оборудования для расположения на схемах и последовательность его размещения.	
	Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа 7 Построение технологической схемы ХВО		2
Раздел 7 Контроль водно-химического режима теплосиловых установок		
Тема 7.1 Химический контроль водного режима тепловых установок.	**Содержание учебного материала**	2
	1.Химический контроль.	
	2.Требования предъявляемые к контролю. Отбор проб воды.	
Тема 7.2 Сточные воды и технология их обезвреживания.	**Содержание учебного материала**	2
	1.Охрана водного бассейна.	
	2.Сточные воды.	
	3.Загрязнение и принцип действия многокамерного электродиализатора.	
Размер 8 Безреагентные методы обработки воды		
Тема 8.1 Сущность и виды схем обработки воды.	**Содержание учебного материала**	2
	1.Обработка воды безреагентными способами.	
	2.Сущность обработки воды магнитным полем.	
Самостоятельная учебная работа при изучении МДК 01.01.06 Водоподготовка 1.Изучение принципиальной схемы КУ работающей на жидком и газообразном топливе 2. Осветление воды. Работа двухмерных фильтров, отличие в работе и конструкции с однокамерными. 3. Основные неполадки в работе катионитных фильтров и способы их устранения 4. Изучение схем обвязки деаэраторов		10

5. Сущность и виды схем обработки воды.		
Промежуточная аттестация по модулю в форме дифференцированного зачета		2
Промежуточная аттестация по модулю в форме экзамена		6
МДК 01.01.07 Расчет и выбор теплотехнического оборудования		80
Раздел 1 Тепловые схемы котельных установок		
Тема 1.1 Основные сведения о тепловых схемах котельных	**Содержание учебного материала**	2
	1 Требования СНиП П-35-76 «Котельные установки» к проектированию котельных.	
	2 Классификация потребителей по надежности теплоснабжения	
	3 Классификация котельных по надежности отпуска теплоты.	
	4 Классификация расчетных режимов работы котельных	
	5 Общие принципы разработки расчетных тепловых схем котельных	
	6 Особенности тепловых схем котельных в зависимости от: типа котельной, вида котлоагрегатов, вида системы теплоснабжения	
	7 Задачи расчета тепловых схем котельных.	
	8 Требования СНиП П-35-76 «Котельные установки» к расчетам тепловых нагрузок для характерных режимов работы	
	9 Определение расчетных расходов теплоносителей по всем видам теплового потребления для закрытых и открытых систем теплоснабжения для паровых и водогрейных котельных	
	Тематика лабораторных работ:	
Лабораторная работа 1 Изучение тепловой схемы котельной		2
Тема 1.2 Тепловая схема паровой котельной	**Содержание учебного материала**	2
	1 Виды тепловых схем котельных, оборудованных паровыми котлами для различных условий работы	
	2 Потоки рабочего тела паровой котельной	
	3 Характеристика потоков рабочего тела в паровой котельной	
	4 Оборудование паровой котельной: назначение, процессы, характеристики	
	5 Условные графические обозначения теплотехнического оборудования на тепловых схемах	
	6 Алгоритм изучения тепловой схемы паровой котельной	
Тема 1.3 Методика расчета элементов тепловой схемы паровой котельной	**Содержание учебного материала**	2
	1 Принципы определения внешних тепловых нагрузок и расходов теплоты на собственные нужды котельной.	

	2 Принципы определения общих тепловых нагрузок и массовых потоков теплоносителей	
	3 Принципы расчета суммарной паропроизводительности котельной при характерных режимах ее работы: максимально зимнего, наиболее холодного месяца, среднего за отопительный период, летнего	
	4 Последовательность расчета тепловой схемы паровой котельной	
	5 Алгоритм расчета поверхностного подогревателя	
	6 Определение характеристик потоков	
	7 Составление уравнения теплового баланса пароводяного подогревателя	
	Тематика лабораторных работ:	
Лабораторная работа 2 Расчет тепловой схемы паровой котельной. Изучение тепловой схемы паровой котельной		2
Лабораторная работа 3 Расчет тепловой схемы паровой котельной. Расчет бойлера и подогревателей		2
Лабораторная работа 4 Расчет тепловой схемы паровой котельной. Расчет деаэраторов и РОУ		2
Лабораторная работа 5 Расчет тепловой схемы паровой котельной. Сведение баланса		2
Тема 1.4 Тепловая схема водогрейной котельной	**Содержание учебного материала**	2
	1Общие принципы разработки расчетных тепловых схем котельных с водогрейными котлами.	
	2 Особенности тепловых схем котельных в зависимости: от: вида котлоагрегатов, вида системы теплоснабжения, типа деаэратора	
	3 Виды тепловых схем котельных, оборудованных водогрейными котлами для различных условий работы.	
	4 Потоки рабочего тела водогрейной котельной	
	5 Характеристика потоков рабочего тела водогрейной котельной	
	6 Оборудование водогрейной котельной: назначение, процессы, характеристики	
Тема 1.5 Методика расчета элементов тепловой схемы водогрейной котельной	**Содержание учебного материала**	2
	1 Задачи расчета тепловых схем водогрейных котельных	
	2 Принципы определения внешних тепловых нагрузок и расходов теплоты на собственные нужды водогрейной котельной	
	3 Принципы определения общих тепловых нагрузок и массовых потоков теплоносителей водогрейной котельной	
	4 Последовательность расчета тепловой схемы водогрейной котельной	
	5Изменение тепловой нагрузки на отопление, вентиляцию и ГВС в зависимости от температуры наружного воздуха	
	6 Определение температур сетевой воды в зависимости от температуры наружного воздуха и системы теплоснабжения	
	7 Определение расхода сетевой воды на рециркуляцию в зависимости от температуры наружного воздуха	

	8Определение расхода сетевой воды на перепитку в зависимости от температуры наружного воздуха	
	9 Особенности расчета вакуумного деаэратора	
	Тематика лабораторных работ:	
Лабораторная работа 6 Расчет тепловой схемы водогрейной котельной. Изучение тепловой схемы водогрейной котельной		2
Лабораторная работа 7 Расчет тепловой схемы водогрейной котельной. Расчет подогревателей и деаэратора		2
Лабораторная работа 8 Расчет тепловой схемы водогрейной котельной. Расчет линии рециркуляции и перепитки		2
Лабораторная работа 9 Расчет тепловой схемы водогрейной котельной. Сведение баланса		2
Тема 1.6 Расчет тепловой схемы пароводогрейной котельной	**Содержание учебного материала**	2
	1 Изучение тепловой схемы пароводогрейной котельной: потоки, оборудование	
	2 Алгоритм расчета пароводогрейной котельной	
	3 Расчет элементов паровой части пароводогрейной котельной	
	4 Определение расчетной паропроизводительности пароводогрейной котельной	
	5 Определение небаланса расчета паропроизводительности	
	6 Расчет элементов водогрейной части пароводогрейной котельной	
	7 Определение расчетной теплопроизводительности паро-водогрейной котельной	
	Тематика лабораторных работ:	
Лабораторная работа 10 Расчет тепловой схемы пароводогрейной котельной. Изучение тепловой схемы водогрейной котельной		2
Лабораторная работа 11 Расчет тепловой схемы пароводогрейной котельной. Расчет нагрузки подогревателей котельной		2
Лабораторная работа 12 Расчет тепловой схемы пароводогрейной котельной. Расчет нагрузки деаэраторов и РОУ котельной		2
Лабораторная работа 13 Расчет тепловой схемы пароводогрейной котельной. Расчет линии рециркуляции и перепитки котельной		2
Лабораторная работа 14 Расчет тепловой схемы пароводогрейной котельной. Сведение теплового баланса котельной		2
Раздел 2 Выбор основного и вспомогательного оборудования		
Тема 2.1 Выбор насосов котельной.	**Содержание учебного материала**	2
	1Насосы котельной: виды, назначение	
	2 Требования СНиП 11-35-76 «Котельные установки» к насосам котельных	
	3 Характеристика основных параметров насосов и их определение	
	4 Выбор насосов по справочной литературе	
	5 Алгоритм расчета и подбора насосов	
Тема 2.2 Выбор теплообменных аппаратов котельной	**Содержание учебного материала**	2
	1 Требования СНиП 11-35-76 «Котельные установки» к теплообменным аппаратам и бакам питательной и подпиточной воды.	
	2 Схемы установки подогревателей в котельных	

	3 Определение основных характеристик подогревателей	
	4 Выбор теплообменников по справочной литературе.	
Тема 2.3 Выбор деаэраторов, конденсатных баков котельной	**Содержание учебного материала**	2
	1.Опрежедение основных характеристик деаэраторов	
	2.Определение основных характеристик конденсатных баков	
	3.Схемы установки деаэраторов и конденсатных баков в котельной	
	Тематика лабораторных работ:	
Лабораторная работа 15 Расчет и выбор насосного оборудования паровой котельной		2
Лабораторная работа 16 Расчет и выбор подогревателей, деаэраторов паровой котельной		2
Лабораторная работа 17 Расчет и выбор насосного оборудования водогрейной котельной		2
Лабораторная работа 18 Расчет и выбор подогревателей, деаэраторов водогрейной котельной		2
Лабораторная работа 19 Расчет и выбор насосного оборудования пароводогрейной котельной		2
Лабораторная работа 20 Расчет и выбор подогревателей, деаэраторов пароводогрейной котельной		2
Раздел 3 Компоновка котельной		
Тема 3.1 Компоновка оборудования котельной	**Содержание учебного материала**	2
	1 Требования СНиП П-35-76 «Котельные установки» к проектированию зданий и сооружений котельных	
	2 Требования «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов» к помещениям котельных, к размещению в них основного и вспомогательного оборудования	
	3 Строительные конструкции производственных зданий и сооружений: назначение, материалы и соединение строительных элементов зданий	
	4 Изображение строительных конструкций и элементов зданий на планах и разрезах	
	5 План и разрез котельной	
	6 Генеральный план котельной	
	Тематика лабораторных работ:	
Лабораторная работа 21 Компоновка оборудования котельной. Архитектурная компоновка здания котельной		2
Лабораторная работа 22 Компоновка оборудования котельной. Установка оборудования в здании котельной		2
Лабораторная работа 23 Установка оборудования в здании котельной		2
Самостоятельная учебная работа при изучении МДК 01.01.07 Расчет и выбор теплотехнического оборудования 1. Виды тепловых схем котельных, оборудованных паровыми котлами для различных условий работы 2. Подготовка воды в котельной 3. Методика расчета элементов тепловой схемы паровой котельной. 4. Дымовые трубы, ТДМ 5. Газоснабжение котельных		10
Консультации		4

Промежуточная аттестация по МДК в форме дифференцированного зачета		2
МДК 01.01.08 Цифровые технологии ИИ в энергосбережении		34
Раздел 1. Законодательно-правовая база и основы «умного» энергосбережения (8 часов)		
Тема 1. Базовые понятия энергосбережения и стандарты цифровизации	*Содержание:* Федеральный закон № 261-ФЗ. Понятия энергоэффективности, условного топлива и нефтяного эквивалента. Архитектура «умного здания», систем BMS (Building Management System) и интеграция инженерных сетей в единый цифровой контур.	2
Тема 1.2. Расчет топливно-энергетического баланса предприятия	**Практическая работа №1** *Содержание:* Расчет традиционного топливно-энергетического баланса предприятия. Внедрение сквозных IT-технологий (IoT, Big Data) для автоматического формирования и сквозного онлайн-анализа баланса.	2
Тема 1.3. Государственное управление и кибербезопасность в энергетике	*Содержание:* Основные направления госполитики. Нормативно-законодательная база Свердловской области. Правила кибербезопасности и стандарты защиты данных при внедрении ИИ и IoT в электро- и теплоэнергетику.	2
Тема 1.4. Нормирование и ИИ-мониторинг потребления ресурсов	*Содержание:* Традиционные методы разработки норм расхода энергоресурсов. Принципы работы IoT-датчиков (интернета вещей) и систем непрерывного онлайн-мониторинга параметров оборудования в реальном времени.	2
Раздел 2. Энергетические обследования и предиктивный анализ (8 часов)		
Тема 2.1. Энергоаудит и переход к предиктивному обслуживанию	*Содержание:* Виды и этапы проведения энергетического обследования. Отличия предиктивного подхода к обслуживанию (ТОиР на основе ИИ и реального износа) от традиционных регламентных ремонтов по графику.	2
Тема 2.2. Составление цифрового энергетического паспорта здания	**Практическая работа №2)** *Содержание:* Определение геометрических и теплотехнических показателей здания. Формирование структуры энергетического паспорта объекта в специализированном ПО.	2
Тема 2.3. Алгоритмы машинного обучения в анализе аномалий данных	*Содержание:* Базовые принципы работы искусственного интеллекта, машинного обучения и нейросетей в энергетике. Считывание и интерпретация отчетов, графиков и аномалий данных, сформированных ML-алгоритмами.	2
Тема 2.4. Анализ отчетов приборов учета и выявление утечек с помощью ИИ	**Практическая работа №3** *Содержание:* Первичный анализ термограмм теплоустановок, виброакустических параметров насосов и архивов коммерческого учета с использованием диагностических ИИ-модулей.	2

Раздел 3. Цифровые технологии утилизации тепла и оптимизации режимов (12 часов)		
Тема 3.1. Утилизация тепла вторичных энергоресурсов (ВЭР)	*Содержание:* Использование рекуперативных и контактных теплообменных аппаратов. Схемы кондиционирования и утилизации теплоты сточных вод.	2
Тема 3.2. Расчет и оптимизация рекуператора методами ИИ	**Практическая работа №4** *Содержание:* Изучение схемы и расчет рекуператора утилизации теплоты. Использование ИИ-систем через No-Code интерфейсы для автоматической оптимизации компоновки и теплотехнических параметров модулей.	2
Тема 3.3. Программы энергоэффективности и ИИ-оптимизаторы	*Содержание:* Структура муниципальных программ энергосбережения, индикаторы эффективности. Использование ИИ для динамической корректировки графиков планово-предупредительного ремонта (ППР).	2
Тема 3.4. Управление режимами индивидуальных тепловых пунктов (ИТП)	**Практическая работа №5** *Содержание:* Настройка параметров интеллектуальных микропроцессорных контроллеров ИТП. Постановка задач ИИ-системам для автоматического погодного регулирования и балансировки нагрузок.	2
Тема 3.5. Высокотехнологичные установки: тепловые насосы и ВИЭ	*Содержание:* Назначение, устройство и классификация тепловых насосов. Принцип действия ветряных и солнечных электростанций. Этические нормы и границы ответственности специалиста и алгоритма ИИ при нештатных или аварийных ситуациях в распределенной генерации.	2
Тема 3.6. Моделирование совместной работы тепловых сетей и ВИЭ	**Практическая работа №6** *Содержание:* Моделирование интеграции традиционных систем теплоснабжения здания и возобновляемых источников энергии (ВИЭ) под управлением алгоритмов оптимизации ИИ.	2
	Самостоятельная работа студентов **МДК 01.01.08**	2
	СРС №1 (2 ч): Анализ нормативно-технической документации (ГОСТы, стандарты цифровизации) при внедрении интеллектуальных систем в теплоэнергетику.	2
	СРС №2 (2 ч): Разработка технико-экономического обоснования применения тепловых насосов или ветряных электростанций для конкретного объекта.	2
	Промежуточная аттестация по МДК в форме дифференцированного зачета	2
УП 01.01 **Учебная практика Ознакомительная, концентрированно** **Виды работ:** • Ознакомление с конструкцией и назначением теплотехнического оборудования • Ознакомление с технологией производства тепловой энергии в паровой котельной • Ознакомление с технологией производства пара на ТЭЦ • Ознакомление с технологией производства тепловой энергии в водогрейной котельной • Ознакомление с топливным хозяйством		72

• Изучение особенностей подготовки химочищенной воды: работа основного оборудования цеха ХВО; последовательность пуска и останова оборудования ХВО; технологическая схема химводоочистки; последовательность проведения лабораторных анализов проб воды оформление технологической документации • Ознакомление с эксплуатацией теплотехнического оборудования	
ПП 01.01 **Производственная практика (по профилю специальности), концентрированно** **Виды работ:** • Изучение особенностей эксплуатации теплотехнического оборудования объекта на ТЭЦ, в котельном цехе, цехе ХВО, в отопительной котельной, в тепловых сетях, в компрессорной цехе, в газовой службе, на теплоиспользующих установках в цехах предприятий, в энергетических службах предприятий • Участие под контролем специалистов и выполнение работ по организации эксплуатации и обслуживанию теплотехнического оборудования • Участие под контролем специалистов и выполнение работ по эксплуатации и обслуживанию теплотехнического оборудования: подготовке к пуску, пуске, режиме нормальной эксплуатации, останове котлоагрегата и его вспомогательного оборудования, ведения суточной ведомости; регенерации фильтров, регулирования величины непрерывной продувки, анализов химочищенной, котловой и продувочной вод, определения времени и частоты периодической продувки, оперативного переключения и контроля работы насосов, деаэраторов по показаниям КИП; подготовке к пуску, пуске, останове тепловых сетей, оперативного переключения и контроля параметров в режиме эксплуатации; подготовке к пуску, пуске, обслуживанию и останове компрессорной установке; подготовке к пуску, пуске, обслуживанию и останове ГРП и ГРУ, газопроводов предприятий; оперативного переключения, наблюдения и контроля работы за ведением технологических процессов и работы теплоиспользующих установок, оформление технологической и технической документации • Изучение особенностей организации работ по энергосбережению на теплотехническом оборудовании объекта • Наблюдение и участие под контролем специалистов в проведении энергосберегающих мероприятий на теплотехническом оборудовании: проведение энергетических обследований, установке и обслуживанию КИП по расходу и регулированию энергоресурсов, составлению энергетического паспорта, внедрению энергосберегающих мероприятий, оформление технической документации. • Участие в противоаварийных тренировках, проводимых для повышения квалификации обслуживающего персонала	72
Всего	960

Календарно-тематический план заочная форма обучения

МДК 01.01.01 Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло– и топливоснабжения

№ занятия	Тема занятия(совпадает с записью в журнале)	Количество часов	Задания обучающимся
1	Структура энергохозяйства предприятия. Функции Ростехнадзора	2	Повторить функции Ростехнадзора Эстеркин Р.И. стр: 11
2	Порядок приема и сдачи смены	2	Повторить порядок приема и сдачи смены, номенклатура документов
3	Основные требования к эксплуатации топливного хозяйства	2	Повторить основные требования к эксплуатации топливного хозяйства
4	Инструкции для персонала котельной по обслуживанию котлов	2	Повторить ПБ 10-574-03.
5	Правила эксплуатации систем центрального отопления	2	Повторить правила эксплуатации ОВК СП 60.13330.2020.
6	Правила эксплуатации систем теплоснабжения	2	Повторить Правила эксплуатации систем теплоснабжения. СП 124.13330.2012
7	Своды правил для эксплуатации систем тепло-и топливоснабжения	2	Повторить положения правил эксплуатации систем тепло- и топливоснабжения.
8	Лабораторная работа 1 Эксплуатация топок с газовыми горелками. Пуск и останов ГРП	2	Выполнить отчет по лабораторной работе 1
9	Лабораторная работа 2 Пуск и эксплуатация парового котла	2	Выполнить отчет по лабораторной работе 2
10	Лабораторная работа 3 Пуск и эксплуатация водогрейного котла	2	Выполнить отчет по лабораторной работе 3
	Промежуточная аттестация по МДК 01.01.01 Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло– и топливоснабжения в форме экзамена	6	

МДК 01.01.02 Теплоснабжение

№ занятия	Тема занятия(совпадает с записью в журнале)	Количество часов	Задания обучающимся
1	Сезонная нагрузка	2	Соколов Е. Я. § 2-2. Изучить сезонную нагрузку, влияющие факторы и ее расчет
2	Круглогодовая нагрузка	2	Соколов Е. Я,§ 2-3. Изучить круглогодовую нагрузку, определить факторы, влияющие на ее расчет
3	Графики теплопотребления	2	Козин В.Е. Теплоснабжение, § II.3. Изучить открытые водяные ТС, их достоинства и недостатки
4	Виды энергии и источники теплоты	2	Козин В.Е. Теплоснабжение,*§ XI.1*. Изучить виды теплоносителей, классификацию источников теплоты и их использование
5	Открытые и закрытые водяные системы теплоснабжения	2	Козин В.Е. Теплоснабжение, § II.3. Изучить водяные ТС, их достоинства и недостатки
6	Зависимые и независимое подключение водяных системы теплоснабжения	2	Козин В.Е. Теплоснабжение, § II.3. Изучить водяные ТС, их достоинства и недостатки
7	Схемы и конфигурации тепловых сетей. Прокладка тепловых сетей	2	Соколов Е. Я Теплофикация и тепловые сети § 5-2. Изучить схемы и конфигурации тепловых сетей
8	Методика гидравлического расчета	2	Методика гидравлического расчета

9	Методика гидравлического расчета	2	Методика гидравлического расчета
10	Лабораторная работа 1 Определение расхода теплоты на отопление и вентиляцию ,ГВС	2	Выполнить отчет по лабораторной работе 1
11	Лабораторная работа 2 Расчет и построение графика теплопотребления по месяцам	2	Выполнить отчет по лабораторной работе 2
12	Лабораторная работа 3 Расчет и построение графика сезонной тепловой нагрузки	2	Выполнить отчет по лабораторной работе 3
13	Лабораторная работа 4 Расчет и построение графика регулирования	2	Выполнить отчет по лабораторной работе 4
14	Лабораторная работа 5 Разбивка тепловой сети на расчетные участки. Определение расходов теплоносителя на расчетных участках	2	Выполнить отчет по лабораторной работе 5
15	Лабораторная работа 6 Определение местных сопротивлений на участках тепловой сети.	2	Выполнить отчет по лабораторной работе 6
16	Лабораторная работа 7 Определение потерь давления и напора на участке тепловой сети	2	Выполнить отчет по лабораторной работе 7
17	1.Определение характеристик района и объектов теплоснабжения	2	Оформить подраздел курсового проекта
18	2.Определение расхода теплоты на отопление и вентиляцию	2	Оформить подраздел курсового проекта
19	3.Определение расхода теплоты на ГВС	2	Оформить подраздел курсового проекта
20	4.Расчет и построение графика годового теплопотребления	2	Оформить подраздел курсового проекта
21	5. Построение графика годового теплопотребления	2	Оформить подраздел курсового проекта
22	6. Расчет и построение графика сезонной тепловой нагрузки	2	Оформить подраздел курсового проекта
23	7. Описание источника ТС	2	Оформить подраздел курсового проекта
24	8. Выбор и описание схемы системы теплоснабжения	2	Оформить подраздел курсового проекта
25	9. Расчет графика регулирования	2	Оформить подраздел курсового проекта
26	10. Построение графика регулирования	2	Оформить подраздел курсового проекта

27	11. Составление расчетной схемы ТС	2	Оформить подраздел курсового проекта
28	12. Определение расходов теплоносителя на расчетных участках	2	Оформить подраздел курсового проекта
29	13. Определение диаметров трубопроводов на расчетных участках	2	Оформить подраздел курсового проекта
30	14. Определение эквивалентных длин местных сопротивлений	2	Оформить подраздел курсового проекта
31	15. Определение потерь давления и напора ТС	2	Оформить подраздел курсового проекта
32	16. Расчет и подбор П-образных компенсаторов ТС	2	Оформить подраздел курсового проекта
33	17. Подбор насосов ТС, выбор материала трубопроводов ТС	2	Оформить подраздел курсового проекта
34	18. Выполнение чертежа «План тепловых сетей»	2	Оформить подраздел курсового проекта
35	19. Выполнение чертежа «План тепловых сетей»	2	Выполнить корректировку чертежа «План тепловых сетей»
36	20. Корректировка чертежа «План тепловых сетей»	2	Выполнить корректировку чертежа «План тепловых сетей»
	Промежуточная аттестация по МДК 01.01.02 Теплоснабжение в форме дифференцированного зачета	2	

МДК 01.01.03 Котельные установки

№ занятия	**Тема занятия(совпадает с записью в журнале)**	**Количество часов**	**Задания обучающимся**
1	Котельная установка и ее элементы. Физико- химические основы горения органического топлива. Коэффициент полезного действия котельной установки	2	Изучить тракты котельной установки Эстеркин Р.И. стр. 7 - 9

2	Лабораторная работа 1 Определение объемов воздуха и продуктов сгорания при сжигании газообразного топлива	2	Выполнить отчет по лабораторной работе 1
3	Лабораторная работа 2 Расчет энтальпий воздуха и уходящих дымовых газов. Построение H-θ- диаграммы	2	Выполнить отчет по лабораторной работе 2
4	Лабораторная работа 3 Определение тепловых потерь и КПД, расчет часового расхода топлива	2	Выполнить отчет по лабораторной работе 3
5	Классификация топочных устройств. Методика теплового расчета факельной топки	2	Изучить последовательность расчета факельной топки Эстеркин Р.И. стр. 109,118 - 125
6	Режимы и параметры течения пароводяной смеси. Циркуляция ПВС. Надежность режимов циркуляции	2	Изучить режимы течения ПВС Сидельковский Л.Н. Котельные установки промпредприятий стр. 216-219
7	Ступенчатое испарение в паровых котлах. Поверхности нагрева ПК	2	Изучить схемы испарения в паровых котлах Резников стр 201-202
8	Водотрубные котлы малой производительности	2	Изучение конструкций водотрубных паровых котлов Эстеркин Р.И. стр. 176 – 181
9	Лабораторная работа 4 Тепловой расчет факельной топки	2	Выполнить отчет по лабораторной работе 4
10	Лабораторная работа 5 Тепловой расчет фестона	2	Выполнить отчет по лабораторной работе 5
11	1. Цель, последовательность выполнения, выдача задания на курсовой проект	2	Оформить подраздел курсового проекта
12	2. Правила оформления курсового проекта	2	Оформить подраздел курсового проекта

13	3. Расчет теоретических и действительных объемов воздуха и продуктов сгорания	2	Оформить подраздел курсового проекта
14	4. Определение энтальпий воздуха и продуктов сгорания. Составление θ-H-диаграммы	2	Оформить подраздел курсового проекта
15	5. Тепловой баланс котла	2	Оформить подраздел курсового проекта
16	6. Определение конструктивных характеристик топки, фестона, п.п	2	Оформить подраздел курсового проекта
17	7. Определение конструктивных характеристик кп, вп., вэ.	2	Оформить подраздел курсового проекта
18	8.Тепловой расчет топки	2	Оформить подраздел курсового проекта
19	9.Тепловой расчет топки	2	Оформить подраздел курсового проекта
20	10. Тепловой расчет фестона	2	Оформить подраздел курсового проекта
21	11. Тепловой расчет пароперегревателя	2	Оформить подраздел курсового проекта
22	12.Тепловой расчет котельного пучка	2	Оформить подраздел курсового проекта
23	13. Тепловой расчет воздухоподогревателя	2	Оформить подраздел курсового проекта
24	14. Тепловой расчет водяного экономайзера	2	Оформить подраздел курсового проекта
25	15. Сведение теплового баланса	2	Оформить подраздел курсового проекта

26	16. Расчет и выбор горелок	2	Оформить подраздел курсового проекта
27	17. Описание конструкции котла	2	Оформить подраздел курсового проекта
28	18. Схема циркуляции котла и ее описание	2	Оформить подраздел курсового проекта
29	19. Выполнить чертежа ВЭ	2	Оформить подраздел курсового проекта
30	20. Корректировка чертежей	2	Оформить подраздел курсового проекта
31	Вспомогательное оборудование котельных	2	Изучить виды вспомогательного оборудования котельной установки Эстеркин Р.И. стр. 295 - 342
32	Тепловая схема котельной с паровыми и водогрейными котлами	2	Изучить тепловую схему с паровыми и водогрейными котлами Эстеркин Р.И. стр. 180
33	Лабораторная работа № 6 Изучение тепловых схем и компоновок оборудования	2	Выполнить отчет по лабораторной работе 6
	Промежуточная аттестация по МДК 01.01.03 Котельные установки в форме дифференцированного зачета	2	

МДК 01.01.04 Теплотехническое оборудование

№ занятия	**Тема занятия(совпадает с записью в журнале)**	**Количество часов**	**Задания обучающимся**
1	Рекуператоры непрерывного действия. Конструкция различных рекуператоров.	2	Изучить Голубков Б.Н.

			«Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с.8-9, 15-18
2	Расчет теплообменных аппаратов. Тепловой конструктивный расчет.	2	Изучить Голубков Б.Н. «Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с.26-27
3	Рекуператоры периодического действия. Регенеративные теплообменные аппараты	2	Изучить Голубков Б.Н. «Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с.103-110
4	Аппараты, обогреваемые элементами высокого сопротивления	2	Изучить Голубков Б.Н. «Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с.54-67
5	Процессы во влажном воздухе	2	Изучить Голубков Б.Н. «Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с.79-81
6	Выпарные установки. Бинарные растворы	2	Изучить Голубков Б.Н. «Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с145-151
7	Вторичные энергоресурсы (ВЭР)	2	Изучить Голубков Б.Н.

			«Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с168-175
8	Лабораторная работа 1 Расчет вертикального пароводяного теплообменного аппарата.	2	Выполнить отчет по лабораторной работе 1
9	Лабораторная работа 2 Расчет горизонтального пароводяного теплообменного аппарата.	2	Выполнить отчет по лабораторной работе 2
	Промежуточная аттестация по МДК 01.01.04 Теплотехническое оборудование в форме экзамена	6	

МДК 01.01 05. Тепловые двигатели

№ занятия	Тема занятия(совпадает с записью в журнале)	Количество часов	Задания обучающимся
1	Основные сведения о ПТ. Конструкции паровых турбин	2	Занин А. И., Соколов А.С. Паровые турбины, повторить § 2
2	Система регулирования ПТ. Система защиты ПТ	2	Занин А. И., Соколов А.С. Паровые турбины, повторить § 40
3	Типы ТЭС и их характеристики. Электрическая и тепловая нагрузки	2	В.Я.Рыжкин Тепловые электрические станции, повторить § 1-3
4	Регенеративный подогрев питательной воды	2	В.Я.Рыжкин Тепловые электрические станции, повторить § 6-1
5	Тепловая схема ТЭС	2	В.Я.Рыжкин Тепловые электрические станции, повторить §12-1

6	Основные понятия о работе ГТУ. Конструктивное устройство ГТУ	2	В.Я. Гиршфельд , Г.Н. Морозов Тепловые электрические станции, повторить § 13.1
7	Пути повышения экономичности ГТУ	2	В.Я. Гиршфельд , Г.Н. Морозов Тепловые электрические станции, повторить § 13.1
8	Методика расчета тепловой схемы ТЭС	2	В.Я.Рыжкин Тепловые электрические станции, повторить §12-3
9	Лабораторная работа 1 Изучение конструкции паровых турбин	2	Выполнить отчет по лабораторной работе 1
10	Лабораторная работа 2 Расчет тепловой схемы ТЭС. Построение рабочего процесса паровой турбины в H - S диаграмме		Выполнить отчет по лабораторной работе 2
	Промежуточная аттестация по МДК 01.01 05. Тепловые двигатели в форме экзамена	6	

МДК 01.01.06 Водоподготовка

№ занятия	Тема занятия(совпадает с записью в журнале)	Количество часов	Задания обучающимся
1	Название природных вод, вещества, загрязняющие природные воды	2	Белан Ф.И. стр.5-11 Подготовиться к работе по схемам.
2	Удаление из воды коллоидных примесей. Процесс осветления.	2	Шкроб М.С. стр.200-217 Знать виды схем и где применяются.
3	Конструкция осветительного фильтра	2	Шкроб М.С. стр.225-229 Уметь показать и знать цель процесса.
4	Обработка воды по методу катионного обмена. Регенерационное солевое хозяйство для работы Na – катионитных, H – катионитных фильтров.	2	Шкроб М.С. стр.255-295 Термины, понятия процесса.
5	Обессоливание воды. Виды схем катинирования воды.	2	Изучить особенности ТБ при работе с щёлочами.
6	Лабораторная работа 1 Расчет катионитных фильтров, определение количества соли для проведения регенерации.	2	Выполнить отчет по лабораторной работе 1
7	Лабораторная работа 2 Расчёт осветлительных фильтров. Выбор вспомогательного оборудования	2	Выполнить отчет по лабораторной работе 2
	Промежуточная аттестация по МДК 01.01.06 Водоподготовка в форме экзамена	6	

МДК 01.01.07 Расчет и выбор теплотехнического оборудования

№ занятия	Тема занятия(совпадает с записью в журнале)	Количество часов	Задания обучающимся
1	Основные сведения о тепловых схемах котельных	2	Бузников Е.Ф., Роддатис К.Ф. Производственные и отопительные котельные, изучить § 5.1
2	Тепловая схема паровой котельной. Методика расчета элементов тепловой схемы паровой котельной	2	Бузников Е.Ф., Роддатис К.Ф. Производственные и отопительные котельные, изучить § 5.2
3	Тепловая схема водогрейной котельной. Методика расчета элементов тепловой схемы водогрейной котельной	2	Бузников Е.Ф., Роддатис К.Ф. Производственные и отопительные котельные, изучить § 5.3
4	Расчет тепловой схемы пароводогрейной котельной	2	Бузников Е.Ф., Роддатис К.Ф. Производственные и отопительные котельные, изучить § 5.2, 5.3
5	Выбор основного и вспомогательного оборудования	2	Бузников Е.Ф., Роддатис К.Ф. Производственные и отопительные котельные, изучить § 6.1-6.6
6	Лабораторная работа 1 Расчет тепловой схемы паровой котельной.	2	Выполнить отчет по лабораторной работе 1
7	Лабораторная работа 2 Расчет тепловой схемы пароводогрейной котельной.	2	Выполнить отчет по лабораторной работе 2
8	Лабораторная работа 3 Расчет и выбор оборудования паровой котельной	2	Выполнить отчет по лабораторной работе 3
9	Лабораторная работа 4 Расчет и выбор оборудования пароводогрейной котельной	2	Выполнить отчет по лабораторной работе 4

	Промежуточная аттестация по МДК 01.01.07 Расчет и выбор теплотехнического оборудования в форме дифференцированного зачета	2	

МДК 01.01.08 Энергосбережение

№ занятия	Тема занятия(совпадает с записью в журнале)	Количество часов	Задания обучающимся
1	Основные понятия энергосбережения	2	Данилов О.Л. стр. 1- 6. Разработка конспекта
2	Управление энергосбережением	2	Борголова Е.А стр. 27-50. Разработка конспекта
3	Основные принципы утилизации тепла	2	Данилов О.Л. стр. 69- 74. Разработка конспекта
4	Тепловые насосы. Ветряные электростанции	2	Данилов О.Л. стр. 80- 87. Разработка конспекта
5	Лабораторная работа № 1 Расчет топливно-энергетического баланса предприятий	2	Выполнить отчет по лабораторной работе 1
6	Лабораторная работа № 2. Составление энергетического паспорта здания.	2	Выполнить отчет по лабораторной работе 2
	Промежуточная аттестация по МДК 01.01.08 Энергосбережение в форме дифференцированного зачета	2	

2.3. Содержание домашних заданий, обучающихся по очной форме обучения

МДК 01.01.01 Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения

Наименование темы	Содержание домашнего задания
Роль и значение правильной эксплуатации теплотехнического оборудования и тепловых сетей	Повторить значение правильной эксплуатации ТО и ТС Эстеркин Р.И. «Эксплуатация , наладка и испытания теплотехнического оборудования» стр: 3 -9
Структура энергохозяйства предприятия. Функции Ростехнадзора	Повторить структуру энергохозяйства предприятия Эстеркин Р.И. «Противоаварийные тренировки в производственно - отопительных котельных» стр. 5-9
Оперативный персонал котельной	Повторить обязанности оперативного персонала котельной
Порядок приема и сдачи смены	Повторить порядок приема и сдачи смены
Лабораторная работа 1 Изучение РД по эксплуатации теплотехнического оборудования	Выполнить отчет по лабораторной работе 1 Изучение РД по эксплуатации теплотехнического оборудования
Лабораторная работа 2 Изучение должностных инструкций эксплуатационного персонала	Выполнить отчет по лабораторной работе 2 Изучение должностных инструкций эксплуатационного персонала
Основные требования к эксплуатации топливного хозяйства	Повторить основные требования к эксплуатации топливного хозяйства - Типовой перечень производственно-технических документов для топливно-транспортного цеха тепловой электростанции

Основные требования к эксплуатации газового хозяйства	Повторить Основные требования к эксплуатации газового хозяйства. Эстеркин Р.И. «Эксплуатация , наладка и испытания теплотехнического оборудования» стр: 30-40
Лабораторная работа 3 Эксплуатация топок с газовыми горелками. Пуск и останов ГРП	Выполнить отчет по лабораторной работе 3 Эксплуатация топок с газовыми горелками. Пуск и останов ГРП
Лабораторная работа 4 Эксплуатация мазутного хозяйства	Выполнить отчет по лабораторной работе 4 Эксплуатация мазутного хозяйства
Инструкции для персонала котельной по обслуживанию котлов	Повторить инструкции для персонала котельной по обслуживанию котлов. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов ПБ 10-574-03.
Работа котла. Плановые и аварийные остановки котла	Повторить работу котла. Плановые и аварийные остановки котла Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов ПБ 10-574-03.
Лабораторная работа 5 Изучение операций по продувке котла	Выполнить отчет по лабораторной работе 5 Изучение операций по продувке котла
Лабораторная работа 6 Эксплуатация ТДМ	Выполнить отчет по лабораторной работе 6 Эксплуатация ТДМ
Лабораторная работа 7 Эксплуатация питательных насосов	Выполнить отчет по лабораторной работе 7 Эксплуатация питательных насосов
Лабораторная работа 8 Пуск и эксплуатация парового котла	Выполнить отчет по лабораторной работе 8 Пуск и эксплуатация парового котла
Лабораторная работа 9 Пуск и эксплуатация водогрейного котла	Выполнить отчет по лабораторной работе 9 Пуск и эксплуатация водогрейного котла
Лабораторная работа 10 Подготовка котла к работе, запуск в работу гидравлического контура и системы измерений	Выполнить отчет по лабораторной работе 10 Подготовка котла к работе, запуск в работу гидравлического контура и системы измерений

Лабораторная работа 11 Запуск установки в работу. Розжиг котла	Выполнить отчет по лабораторной работе 11 Запуск установки в работу. Розжиг котла
Лабораторная работа 12 Процессы, протекающие в разожженном котле. Экспериментальное определение мощности котла.	Выполнить отчет по лабораторной работе 12 Процессы, протекающие в разожженном котле. Экспериментальное определение мощности котла.
Лабораторная работа 13 Аварийные режимы. Выявление неисправностей при работе котла	Выполнить отчет по лабораторной работе 13 Аварийные режимы. Выявление неисправностей при работе котла
Промежуточная аттестация по модулю в форме дифференцированного зачета	Индивидуальное задание
Требования, предъявляемые к трубопроводам	Повторить требования, предъявляемые к трубопроводам Эстеркин Р.И. «Эксплуатация, наладка и испытания теплотехнического оборудования» с.156-158
Причины повреждения трубопроводов.	Повторить причины повреждения трубопроводов Эстеркин Р.И. «Эксплуатация, наладка и испытания теплотехнического оборудования» С.151-156
Правила эксплуатации систем центрального отопления	Повторить СП 60.13330.2020. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха
Техника безопасности при эксплуатации систем отопления	Повторить СП 60.13330.2020. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха
Правила эксплуатации систем теплоснабжения	Повторить Правила эксплуатации систем теплоснабжения. СП 124.13330.2012 тепловые сети.
Техника безопасности при эксплуатации тепловых сетей	Повторить Правила эксплуатации систем теплоснабжения. СП 124.13330.2012 тепловые сети.
Лабораторная работа 14 Изучение НТД по трубопроводам пара и горячей воды	Выполнить отчет по лабораторной работе 16 Изучение НТД по трубопроводам пара и горячей воды
Лабораторная работа 15	Выполнить отчет по лабораторной работе 17 Порядок пуска, останова и эксплуатации тепловых сетей

Порядок пуска, останова и эксплуатации тепловых сетей	
Лабораторная работа 16 Порядок пуска, эксплуатации и останова систем отопления	Выполнить отчет по лабораторной работе 18 Порядок пуска, эксплуатации и останова систем отопления
Лабораторная работа 17 Изучение оборудования местного теплового узла	Выполнить отчет по лабораторной работе 19 Изучение оборудования местного теплового узла
Лабораторная работа 18 Учет тепловой энергии и теплоносителя	Выполнить отчет по лабораторной работе 20 Учет тепловой энергии и теплоносителя
Лабораторная работа 19 Изучение оборудования теплового пункта	Выполнить отчет по лабораторной работе 21 Изучение оборудования теплового пункта
Лабораторная работа 20 Пуск, останов, эксплуатация теплообменных аппаратов	Выполнить отчет по лабораторной работе 22 Пуск, останов, эксплуатация теплообменных аппаратов
Лабораторная работа 21 Пуск, останов, эксплуатация деаэраторов	Выполнить отчет по лабораторной работе 23 Пуск, останов, эксплуатация деаэраторов
Лабораторная работа 22 Пуск, останов, эксплуатация фильтров ХВО	Выполнить отчет по лабораторной работе 24 Пуск, останов, эксплуатация фильтров ХВО
Лабораторная работа 23 Пуск, останов, эксплуатация турбоустановок	Выполнить отчет по лабораторной работе 25 Пуск, останов, эксплуатация турбоустановок
Промежуточная аттестация по модулю в форме экзамена	Индивидуальное задание

МДК 01.01.02 Теплоснабжение

Наименование темы	Содержание домашнего задания
Потребители тепловой энергии. Системы теплоснабжения.	Соколов Е. Я Теплофикация и тепловые сети Введение,§ 2-1. Изучить потребителей тепловой энергии и указать их краткую характеристику
Сезонная нагрузка	Соколов Е. Я Теплофикация и тепловые сети,§ 2-2. Изучить сезонную нагрузку, влияющие факторы и ее расчет
Круглогодовая нагрузка	Соколов Е. Я Теплофикация и тепловые сети ,§ 2-3. Изучить круглогодовую нагрузку, определить факторы, влияющие на круглогодовую нагрузку и ее расчет
Графики теплопотребления	Соколов Е. Я Теплофикация и тепловые сети ,§ 2-4. Изучить методику расчета и построение графиков теплопотребления
Лабораторная работа 1 Определение характеристик района и объектов теплоснабжения	Выполнить отчет по лабораторной работе 1
Лабораторная работа 2 Определение расхода теплоты на отопление и вентиляцию	Выполнить отчет по лабораторной работе 2
Лабораторная работа 3Определение расхода теплоты на ГВС	Выполнить отчет по лабораторной работе 3
Лабораторная работа 4 Расчет и построение графика теплопотребления по месяцам	Выполнить отчет по лабораторной работе 4
Лабораторная работа 5 Расчет графика сезонной тепловой нагрузки	Выполнить отчет по лабораторной работе 5

Лабораторная работа 6 Построение графика сезонной тепловой нагрузки	Выполнить отчет по лабораторной работе 6
Виды энергии и источники теплоты	Козин В.Е. Теплоснабжение,*§ XI.1.* Изучить виды теплоносителей, классификацию источников теплоты и их использование
Схемы источников теплоты	Козин В.Е. Теплоснабжение,§ XI.2. Изучить схемы: потоки, оборудование, теплотехнические процессы в элементах схемы
Открытые водяные системы теплоснабжения	Козин В.Е. Теплоснабжение, § II.3. Изучить открытые водяные ТС, их достоинства и недостатки
Закрытые водяные системы теплоснабжения	Козин В.Е. Теплоснабжение, § II.3. Изучить закрытые водяные ТС, их достоинства и недостатки
Независимое подключение водяных системы теплоснабжения	Козин В.Е. Теплоснабжение, § II.3. Изучить независимые водяные ТС, их достоинства и недостатки
Зависимое подключение водяных системы теплоснабжения	Козин В.Е. Теплоснабжение, § II.3. Изучить зависимые водяные ТС, их достоинства и недостатки
Оборудование ТП	Козин В.Е. Теплоснабжение, § Y.3. Изучить Конструкцию, принцип действия аккумуляторов, водомеров, грязевиков, смесителя ГВС
Компоновка оборудования ТП	Козин В.Е. Теплоснабжение, § III.7. Изучить требования к установке оборудования ТП
Регулирование отпуска теплоты	Козин В.Е. Теплоснабжение, § IY.1. Изучить регулирование отпуска теплоты
Методика расчета и построение графика регулирования при однородной тепловой нагрузке.	Козин В.Е. Теплоснабжение, § IY.1. Изучить методику расчета и построения графика тепловой нагрузки.

Лабораторная работа 7 Расчет графика регулирования	Выполнить отчет по лабораторной работе 7
Лабораторная работа 8 Построение графика регулирования	Выполнить отчет по лабораторной работе 8
Схемы и конфигурации тепловых сетей	Соколов Е. Я Теплофикация и тепловые сети § 5-2. Изучить схемы и конфигурации тепловых сетей
Конструктивные элементы теплопроводов	Козин В.Е. Теплоснабжение, § YIII.1. Изучить конструктивные элементы теплопроводов
Прокладка тепловых сетей	Козин В.Е. Теплоснабжение, § IX.1. Изучить прокладку тепловых сетей
Теплофикационная камера	Авдолимов Е. М., Шальнов А. П. Водяные тепловые сети. § 2.5. Изучить конструкцию, оборудование и его расположение в теплофикационной камере
Компенсация температурных деформаций	Козин В.Е. Теплоснабжение, § YIII.3. Изучить конструкции и расчет компенсаторов тепловых сетей
Расчет трубопроводов на прочность	Козин В.Е. Теплоснабжение, § YIII.5 . Изучить методику определения напряжений и подбора материала трубопроводов ТС
Лабораторная работа 9 Расчет и подбор компенсатора тепловой сети	Выполнить отчет по лабораторной работе 9
Лабораторная работа 10 Расчет на прочность трубопроводов тепловой сети	Выполнить отчет по лабораторной работе 10
Лабораторная работа 11 Определение тепловых потерь	Выполнить отчет по лабораторной работе 11

двухтрубного теплопровода при канальной прокладке	
Теплоизоляционная конструкция трубопроводов	Козин В.Е. Теплоснабжение, § X.I. Изучить теплоизоляционные конструкции трубопроводов
Приемка и пуск тепловых сетей	Козин В.Е. Теплоснабжение, § XII.1. Изучить приемку и пуск тепловых сетей
Промежуточная аттестация по модулю в форме экзамена	Индивидуальное задание
Гидравлический режим ТС	Козин В.Е. Теплоснабжение, § YII.1. Изучить основы гидравлического режима.
Гидравлическая устойчивость ТС	Козин В.Е. Теплоснабжение, § YII.3. Изучить гидравлическую устойчивость систем теплоснабжения.
Гидравлический расчет тепловых сетей	Козин В.Е. Теплоснабжение, § YII.1. Изучить основы гидравлического режима.
Методика гидравлического расчета	Соколов Е. Я Теплофикация и тепловые сети § 5-6. Изучить методику гидравлического расчета.
Лабораторная работа 12 Разбивка тепловой сети на расчетные участки	Выполнить отчет по лабораторной работе 12
Лабораторная работа 13 Определение расходов теплоносителя на расчетных участках	Выполнить отчет по лабораторной работе 13
Лабораторная работа 14 Определение местных	Выполнить отчет по лабораторной работе 14

сопротивлений на участках тепловой сети.	
Лабораторная работа 15 Определение потерь давления и напора на участке тепловой сети	Выполнить отчет по лабораторной работе 15
План тепловой сети	ГОСТ 21.705 – 2016 Система проектной документации. Изучить правила выполнения чертежа План тепловых сетей
Пьезометрический график.	Козин В.Е. Теплоснабжение, § YIII.6. Изучить пьезометрический график
Лабораторная работа 16 Подбор насосного оборудования для тепловой сети.	Выполнить отчет по лабораторной работе 16
Курсовой проект	
1.Определение характеристик района и объектов теплоснабжения	Оформить подраздел курсового проекта Определение характеристик района и объектов теплоснабжения
2.Определение расхода теплоты на отопление и вентиляцию	Оформить подраздел курсового проекта Определение расхода теплоты на отопление и вентиляцию
3.Определение расхода теплоты на ГВС	Оформить подраздел курсового проекта Определение расхода теплоты на ГВС
4.Расчет и построение графика годового теплопотребления	Оформить подраздел курсового проекта Расчет и построение графика годового теплопотребления
5. Расчет и построение графика сезонной тепловой нагрузки	Оформить подраздел курсового проекта Расчет и построение графика сезонной тепловой нагрузки
6. Описание источника ТС	Оформить подраздел курсового проекта Описание источника ТС

7. Выбор и описание схемы теплоснабжения	Оформить подраздел курсового проекта Выбор и описание схемы теплоснабжения
8. Расчет графика регулирования	Оформить подраздел курсового проекта Расчет графика регулирования
9. Построение графика регулирования	Оформить подраздел курсового проекта Построение графика регулирования
10.Составление расчетной схемы ТС	Составит расчетную схему тепловой сети
11.Определение расходов теплоносителя на расчетных участках	Оформить подраздел курсового проекта Определение расходов теплоносителя на расчетных участках
12. Определение диаметров трубопроводов на расчетных участках	Оформить подраздел курсового проекта Определение диаметров трубопроводов на расчетных участках
13.Определение эквивалентных длин местных сопротивлений	Оформить подраздел курсового проекта Определение эквивалентных длин местных сопротивлений
14. Определение потерь давления и напора ТС	Оформить подраздел курсового проекта Определение потерь давления и напора ТС
15. Подбор насосов ТС	Оформить подраздел курсового проекта Подбор насосов ТС
16. Расчет и подбор П-образных компенсаторов ТС	Оформить подраздел курсового проекта Расчет и подбор П-образных компенсаторов ТС
17. Подбор материала трубопроводов ТС	Оформить подраздел курсового проекта Подбор материала трубопроводов ТС
18. Определение тепловых потерь трубопроводов ТС	Оформить подраздел курсового проекта Определение тепловых потерь трубопроводов ТС

19. Выполнение чертежа «План тепловых сетей»	Выполнить чертеж «План тепловых сетей»
20. Корректировка чертежа «План тепловых сетей»	Выполнить корректировку чертежа «План тепловых сетей»
Промежуточная аттестация по модулю в форме дифференцированного зачета	Индивидуальное задание

МДК 01.01.03 Котельные установки

Наименование темы	Содержание домашнего задания
Паровой котел: принцип действия и конструкция	Изучить конструкция парового котла Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр.5-7
Котельная установка и ее элементы	Изучить тракты котельной установки Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 7 - 9
Классификация органического топлива	Изучить элементарный состав топлива Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 9 -12
Технические характеристики топлива	Повторить основные характеристики топлива Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 19 -24
Общие сведения о горении. Физико- химические основы горения органического топлива	Повторить общие сведения о горении топлива Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 31 -38, стр. 38 - 46
Лабораторная работа 1 Определение объемов воздуха и	Выполнить отчет по лабораторной работе 1

продуктов сгорания при сжигании газообразного топлива	
Лабораторная работа 2 Расчет энтальпий воздуха и уходящих дымовых газов. Построение H-θ- диаграммы	Выполнить отчет по лабораторной работе 2
Общее уравнение баланса теплоты котла	Изучить уравнение баланса теплоты Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 51-52
Тепловые потери .Коэффициент полезного действия котельной установки	Изучить тепловые потери при работе парового котла Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 52-56
Лабораторная работа 3 Определение тепловых потерь и КПД, расчет часового расхода топлива	Выполнить отчет по лабораторной работе 3
Классификация топочных устройств	Изучить методы сжигания топлива Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 62 - 63
Факельная и вихревая топки	Повторить конструкцию и принцип действия факельной и вихревой топок Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 67-69
Горелочные устройства	Изучить виды и принцип действия горелочных устройств Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 69 -72
Методика теплового расчета факельной топки	Изучить последовательность расчета факельной топки Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 109,118 - 125

Лабораторная работа 4 Изучение конструкции топок по чертежам	Выполнить отчет по лабораторной работе 4
Лабораторная работа 5 Тепловой расчет факельной топки	Выполнить отчет по лабораторной работе 5
Режимы и параметры течения пароводяной смеси	Изучить режимы течения ПВС Сидельковский Л.Н. Котельные установки промпредприятий стр. 216-219
Циркуляция ПВС. Надежность режимов циркуляции	Изучить методику гидравлического расчета контура естественной циркуляции Сидельковский Л.Н. Котельные установки промпредприятий стр. 227 – 230
Условия охлаждения металла труб	Повторить конвективные и радиационные поверхности нагрева Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 161-164
Методы получения чистого пара	Повторить виды продувок для паровых котлов Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 164-166
Сепарационные устройства	Повторить принцип действия и конструкции сепарационных устройств Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 168-170
Ступенчатое испарение в паровых котлах	Изучить схемы испарения в паровых котлах Резников стр 201-202
Схема испарения котла Схема испарения котла Е-25-14, Е-50-14ГМ	Изучить схему испарения котла Е-25-14 по рабочем чертежам
Лабораторная работа 6 Изучение конструкции внутрибарабанных и промывочных устройств	Выполнить отчет по лабораторной работе 6

составление схемы ступенчатого испарения	
Поверхности нагрева ПК	Изучить поверхности нагрева Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 247 -253
Пароперегреватели	Изучить конструкции пароперегревателей Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 247 -253
Экономайзеры и воздухоподогреватели	Изучить конструкции водяных экономайзеров и воздухоподогревателей Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 253 - 264
Основы теплового расчета поверхностей нагрева различных типов	Повторить основы теплового расчета поверхности нагрева
Лабораторная работа 7 Тепловой расчет фестона	Выполнить отчет по лабораторной работе 7
Лабораторная работа 8 Изучение компоновок и конструкций пароперегревателей, экономайзеров, воздухоподогревателей по чертежам	Выполнить отчет по лабораторной работе 8
Металлы, применяемые в котлостроении и их характеристика	Повторить характеристики металлов ,применяемых в котлостроении Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 262 - 270
Каркас и фундамент котла. Гарнитура котла	Изучение каркаса и фундамента котлов Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 291 - 293
Обмуровочные материалы котлов	Изучение видов теплоизоляционных материалов Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 270-281

Водотрубные котлы малой производительности	Изучение конструкций водотрубных паровых котлов Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 176 – 181
Промежуточная аттестация по модулю в форме экзамена	Индивидуальное задание
Паровые котлы с рабочим давлением до 2,4МПа (ДКВР,ДЕ,КЕ)	Изучение конструкции и принципа действия котлов ДЕ,КЕ ,ДКВр Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 182 – 184
Паровые котлы с естественной циркуляцией для сжигания газообразного топлива Е-50-40К, Е-75-40К	Изучение конструкции и принципа действия котлов ДЕ,КЕ ,ДКВр Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 182 – 184
Паровые котлы с естественной циркуляцией для сжигания тв.топлива Е-50-40К, Е-75-40К	Изучение конструкции паровых котлов Е-50-40К, Е-75-40К для сжигания твердого топлива Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 184 – 196
Паровые котлы для газообразного топлива Е-25-14ГМ, Е-50-14ГМ, Е-50-40ГМ	Изучение конструкции паровых котлов Е-50-40К, Е-75-40К для сжигания газообразного топлива Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 184 – 196
Водогрейные котлы горизонтальной, башенной компоновки ТВГМ,ПТВМ	Изучение конструкции и принципа действия котлов ТВГМ, ПТВМ Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. .203-212
Водогрейные котлы П-образной компоновки КВГМ	Изучение конструкции и принципа действия котлов КВГМ Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. .203-212
Лабораторная работа 9 Изучение компоновок и	Выполнить отчет по лабораторной работе 9

конструктивных особенностей паровых котлов	
Лабораторная работа 10 Изучение компоновок и особенностей конструкций водогрейных котлов	Выполнить отчет по лабораторной работе 10
Арматура котельных установок. Классификация арматуры по назначению	Изучить виды арматуры котельной установки Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 295 - 297
Трубопроводы котельных	Изучить виды трубопроводов котельной Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 300 - 302
Лабораторная работа №11 Изучение конструкции арматуры различных типов	Выполнить отчет по лабораторной работе 11
Тягодутьевые машины. Регулирование производительности ТДМ	Изучить конструкции ТДМ Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 332 - 342
Расчет газовоздушного тракта	Изучить напорную характеристику ТДМ Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 332 - 342
Лабораторная работа 12 Изучение конструкций ТДМ	Выполнить отчет по лабораторной работе 12
Лабораторная работа 13 Расчет газовоздушного тракта	Выполнить отчет по лабораторной работе 13
Дымовые трубы	Изучить конструкции дымовых труб Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 343-347
Принцип расчета дымовых труб	Изучить методику расчета дымовых труб Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 343-347

Лабораторная работа 14 Расчет выбросов в атмосферу и выбор высоты дымовой трубы	Выполнить отчет по лабораторной работе 14
Загрязнение поверхностей нагрева золой.	Изучить способы очистки поверхностей нагрева Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 317 - 318
Дробе и виброочистка поверхностей нагрева	Изучить конструкции дробеочистки Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 318 - 322
Защита котлоагрегата от коррозии и отложений на поверхностях нагрева	Повторить методы защиты от коррозии Сидельковский Л.Н. Котельные установки промпредприятий стр. 263-266
Классификация котельных	Изучить классификацию котельных Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 6
Тепловая схема котельной с паровыми и водогрейными котлами	Изучить тепловую схему с паровыми и водогрейными котлами Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 180
Тепловая схема котельной с паровыми котлами	Изучить основное и вспомогательное оборудования паровой котельной Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 185
Тепловая схема котельной с водогрейными котлами	Изучить основное и вспомогательное оборудования паровой котельной Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки стр. 186
Компоновка котельной на газообразном топливе	Изучить компоновку котельной на газообразном, твердом топливе Бузников стр.190- -222
Лабораторная работа №15 Изучение тепловых схем и компоновок оборудования	Выполнить отчет по лабораторной работе 15
Курсовой проект	

1. Цель, последовательность выполнения, выдача задания на курсовой проект	Оформить подраздел курсового проекта. Изучить цели и задачи работы ,ознакомится с индивидуальным заданием
2. Правила оформления курсового проекта	Оформить подраздел курсового проекта Расчет теоретических и действительных объемов воздуха и продуктов сгорания
3. Расчет теоретических и действительных объемов воздуха и продуктов сгорания	Оформить подраздел курсового проекта Определение энтальпий воздуха и продуктов сгорания. Составление θ-H-диаграммы
4. Определение энтальпий воздуха и продуктов сгорания. Составление θ-H- диаграммы	Оформить подраздел курсового проекта Тепловой баланс котла
5. Тепловой баланс котла	Оформить подраздел курсового проекта Определение конструктивных характеристик топки, фестона, п.п
6. Определение конструктивных характеристик топки, фестона, п.п	Оформить подраздел курсового проекта Определение конструктивных характеристик кп, вп., вэ.
7. Определение конструктивных характеристик кп, вп., вэ.	Оформить подраздел курсового проекта Тепловой расчет топки
8.Тепловой расчет топки	Оформить подраздел курсового проекта Тепловой расчет топки
9.Тепловой расчет топки	Оформить подраздел курсового проекта Тепловой расчет фестона
10. Тепловой расчет фестона	Оформить подраздел курсового проекта Тепловой расчет пароперегревателя
11. Тепловой расчет пароперегревателя	Оформить подраздел курсового проекта Тепловой расчет котельного пучка

12.Тепловой расчет котельного пучка	Оформить подраздел курсового проекта Тепловой расчет воздухоподогревателя
13. Тепловой расчет воздухоподогревателя	Оформить подраздел курсового проекта Тепловой расчет водяного экономайзера
14. Тепловой расчет водяного экономайзера	Оформить подраздел курсового проекта Сведение теплового баланса
15. Сведение теплового баланса	Оформить подраздел курсового проекта Расчет и выбор горелок
16. Расчет и выбор горелок	Изучить стандарты оформления по СТП 401,402
17. Описание конструкции котла	Оформить подраздел курсового проекта Описание конструкции котла
18. Схема циркуляции котла и ее описание	Оформить подраздел курсового проекта Схема циркуляции котла и ее описание
19. Выполнить чертежа ВЭ	Оформить подраздел курсового проекта Выполнить чертежа ВЭ
20. Корректировка чертежей	Корректировка чертежей
Консультации	Индивидуальное задание
Промежуточная аттестация по модулю в форме дифференцированного зачета	Индивидуальное задание

МДК 01.01.04 Теплотехническое оборудование

Наименование темы	Содержание домашнего задания

Введение	Изучить Голубков Б.Н. «Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с.11-14
Рекуператоры непрерывного действия	Изучить Голубков Б.Н. «Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с.8-9, 15-18
Конструкция различных рекуператоров	Изучить Голубков Б.Н. «Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с.16-27
Расчет теплообменных аппаратов. Тепловой конструктивный расчет.	Изучить Голубков Б.Н. «Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с.26-27
Лабораторная работа 1 Тепловой конструктивный расчет секционного водо-водяного теплообменного аппарата.	Выполнить отчет по лабораторной работе 1
Лабораторная работа 2 Коэффициент теплоотдачи для поверочного расчета водо-водяного теплообменного аппарата.	Выполнить отчет по лабораторной работе 2
Расчет теплообменных аппаратов. Компоновочный расчет.	Изучить Голубков Б.Н. «Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с.42-47
Расчет теплообменных аппаратов. Гидравлический расчет.	Изучить Голубков Б.Н. «Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с.47-48
Расчет теплообменных аппаратов. Механический расчет	Изучить Голубков Б.Н. «Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с.185-204

Лабораторная работа 3 Расчет вертикального пароводяного теплообменного аппарата.	Выполнить отчет по лабораторной работе 3
Лабораторная работа 4 Расчет горизонтального пароводяного теплообменного аппарата.	Выполнить отчет по лабораторной работе 4
Лабораторная работа 5 Изучение конструкции промышленных теплообменных аппаратов	Выполнить отчет по лабораторной работе 5
Рекуператоры периодического действия. Регенеративные теплообменные аппараты	Изучить Голубков Б.Н. «Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с.103-110
Аппараты, обогреваемые элементами высокого сопротивления	Изучить Голубков Б.Н. «Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с.54-67
Аппараты кипящего слоя. Дуговые печи.	Изучить Голубков Б.Н. «Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с.118-120
Процессы во влажном воздухе	Изучить Голубков Б.Н. «Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с.72-79
Процесс смешения воздуха разных состояний	Изучить Голубков Б.Н. «Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с.79-81
Лабораторная работа 6. Расчет нагрева (охлаждения) и смешения воздуха.	Выполнить отчет по лабораторной работе 6
Смесительные теплообменные аппараты	Изучить Голубков Б.Н. «Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с.81-82

Лабораторная работа № 7. Изучение конструкций смесительных аппаратов.	Выполнить отчет по лабораторной работе 7
Выпарные установки.	Изучить Голубков Б.Н. «Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с124-126
Бинарные растворы	Изучить Голубков Б.Н. «Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с145-151
Процессы дистилляции и ректификации	Изучить Голубков Б.Н. «Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с153-154
Ректификационные установки	Изучить Голубков Б.Н. «Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с151
Установки непрерывного и периодического действия.	Изучить Голубков Б.Н. «Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с.176-177
Процессы сушки. Классификация сушилок	Изучить Голубков Б.Н. «Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с114-115
Основы теории сушки. Кинетика сушки	Изучить Голубков Б.Н. «Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с105-108
Лабораторная работа № 8. Определение количества выпаренной влаги и веса сушимого материала	Выполнить отчет по лабораторной работе 8
Теоретическая сушилка в H-d-диаграмме	Изучить Голубков Б.Н. «Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с 92-94
Лабораторная работа 9. Сушка материала горячим воздухом	Выполнить отчет по лабораторной работе 9

Лабораторная работа 10. Изучение конструкций сушильных установок	Выполнить отчет по лабораторной работе 10
Вторичные энергоресурсы (ВЭР)	Изучить классификацию ВЭР
Печи, как источники высокотемпературных ВЭР	Изучить Голубков Б.Н. «Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с168-175
Принципы трансформации теплоты	Изучить Голубков Б.Н. «Теплотехническое оборудование пром.предприятий» с 207-214
Холодильные установки	Изучить схемы и циклы холодильных машин
Промежуточная аттестация по модулю в форме экзамена	Индивидуальное задание

МДК 01.01 05. Тепловые двигатели

Наименование темы	Содержание домашнего задания
История развития турбостроения	Занин А. И., Соколов А.С. Паровые турбины, повторить § 1
Основные сведения о ПТ	Занин А. И., Соколов А.С. Паровые турбины, повторить § 2
Конструкции паровых турбин	Занин А. И., Соколов А.С. Паровые турбины, повторить § 29
Преобразование пара в соплах	Занин А. И., Соколов А.С. Паровые турбины, повторить §7
Активная и реактивная ступени	Занин А. И., Соколов А.С. Паровые турбины , повторить § 9

Одноступенчатые турбины	Занин А. И., Соколов А.С. Паровые турбины Занин, повторить § 11
Многоступенчатые турбины	Занин А. И., Соколов А.С. Паровые турбины, повторить § 16
Система регулирования ПТ	Занин А. И., Соколов А.С. Паровые турбины, повторить § 39
Система защиты ПТ	Занин А. И., Соколов А.С. Паровые турбины, повторить § 40
Система маслоснабжения ПТ	Занин А. И., Соколов А.С. Паровые турбины, повторить § 38
Конденсационные устройства ПТ	Занин А. И., Соколов А.С. Паровые турбины, повторить § 36
Неподвижные части, узлы, детали ПТ	Занин А. И., Соколов А.С. Паровые турбины, повторить § 30
Подвижные части, узлы, детали ПТ	Занин А. И., Соколов А.С. Паровые турбины, повторить § 34
Уплотнения и подшипники ПТ	Занин А. И., Соколов А.С. Паровые турбины, повторить § 32
Лабораторная работа 1 Изучение конструкции паровых турбин	Выполнить отчет по лабораторной работе 1
Лабораторная работа 2 Обслуживание паровой турбины и паротурбинной установки. Правила пуска турбины	Выполнить отчет по лабораторной работе 2
Лабораторная работа 3 Остановка турбины и ее пуск из горячего и неостывшего состояний	Выполнить отчет по лабораторной работе 3
Типы ТЭС и их характеристики	В.Я.Рыжкин Тепловые электрические станции, повторить § 1-3

Электрическая и тепловая нагрузки	В.Я. Рыжкин Тепловые электрические станции, повторить § 2-1
Технико - экономические показатели ТЭС	В. Я. Рыжкин Тепловые электрические станции, повторить § 3-1
Конструктивные мероприятия по повышению КПД	В.Я.Рыжкин Тепловые электрические станции, повторить § 5-2
Регенеративный подогрев питательной воды	В.Я.Рыжкин Тепловые электрические станции, повторить § 6-1
Подготовка питательной воды	В.Я.Рыжкин Тепловые электрические станции, повторить §7-1
Внутристанционные потери	В.Я.Рыжкин Тепловые электрические станции, повторить §8-1
Тепловая схема ТЭС	В.Я.Рыжкин Тепловые электрические станции, повторить §12-1
Методика расчета тепловой схемы ТЭС	В.Я.Рыжкин Тепловые электрические станции, повторить §12-3
Лабораторная работа 4 Расчет тепловой схемы ТЭС. Построение рабочего процесса паровой турбины в H - S диаграмме	Выполнить отчет по лабораторной работе 4
Лабораторная работа 5 Расчет тепловой схемы ТЭС. Определение параметров пара, конденсата, дренажа в характерных точках процесса	Выполнить отчет по лабораторной работе 5
Лабораторная работа 6 Расчет тепловой схемы ТЭС. Расчет тепловой схемы ТЭС Расчет сетевой подогревательной установки и ПВД	Выполнить отчет по лабораторной работе 6

Лабораторная работа 7 Расчет тепловой схемы ТЭС. Расчет деаэратора и ПНД	Выполнить отчет по лабораторной работе 7
Лабораторная работа 8 Расчет тепловой схемы ТЭС. Составление материального баланса	Выполнить отчет по лабораторной работе 8
Основные понятия о работе ГТУ	В.Я. Гиршфельд , Г.Н. Морозов Тепловые электрические станции, повторить § 13.1
Конструктивное устройство ГТУ	А.В. Рудаченко Газотурбинные установки, повторить §1.3.1
Пути повышения экономичности ГТУ	В.Я. Гиршфельд , Г.Н. Морозов Тепловые электрические станции, повторить § 13.1
Консультация	Индивидуальное задание
Промежуточная аттестация по модулю в форме дифференцированного зачета	Индивидуальное задание

МДК 01.01.06 Водоподготовка

Наименование темы	Содержание домашнего задания
Название природных вод, вещества, загрязняющие природные воды	Повторить Белан Ф.И. стр.5-11

Показатели качества воды	Повторить Шкроб М.С. стр.19-29
Принципиальная схема котельной установки	Повторить Белан Ф.И. стр.17-24
Основное и вспомогательной оборудование котельной установки	Повторить Шкроб М.С. стр.9-15
Виды вод котельной. Принципиальные схемы обработки вод	Повторить Общие сведения о котельной установке
Удаление из воды коллоидных примесей	Повторить Шкроб М.С. стр.200-217
Процесс осветления.	Повторить Шкроб М.С. стр.217-221
Конструкция осветительного фильтра	Повторить Шкроб М.С. стр.222-224.Отличия ОФ, виды дренажных устройств.
Эксплуатация осветительного фильтра	Повторить Шкроб М.С. стр.225-229 Уметь показать и знать цель процесса.
Зачетное занятие по разделу осветление воды	Повторить Подготовиться к письменному опросу и тестовому контролю.
Обработка воды по методу катионного обмена	Повторить Шкроб М.С. стр.255-260 Термины, понятия процесса.
Эксплуатация катионитного фильтра	Повторить Шкроб М.С. стр.255, 295 Знать цель и последовательность проведения периодов.

Регенерационное солевое хозяйство для работы Na – катионитных фильтров.	Повторить Шкроб М.С. стр. 269
Регенерационное кислотное хозяйство для регенерации Н – катионитных фильтров.	Повторить Шкроб М.С. стр.30-302 Чем опасна кислота и как правильно её хранить.
Лабораторная работа 1Проведение опытного катионирования воды.	Выполнить отчет по лабораторной работе 1
Лабораторная работа 2 Определение жесткости воды	Выполнить отчет по лабораторной работе 2
Обессоливание воды	Повторить особенности ТБ при работе с щёлочами.
Изучение схем обессоливания воды	Подготовиться к защите схем.
Виды схем катинирования воды.	Повторить Шкроб М.С. Достоинства, недостатки в работе катионитных фильтров.
Схемы для питания паровых котлов	Повторить особенности в способах обработки воды.
Лабораторная работа 3 Построение развернутой рабочей схемы обработки воды.	Выполнить отчет по лабораторной работе 3
Виды коррозии и формы ее проявления.	Повторить сущность протекания процесса.
Удаление из воды коррозионно-агрессивных газов.	Повторить сущность термической деаэрации

Конструкция и принцип работы вакуумного деаэратора.	Повторить Шкроб М.С. стр.352-353
Выбор площадки строительства и типы компоновок ВПУ	Повторить основные источники водоснабжения
Выбор схемы водоочистки, технологический расчет, выбор вспомогательного оборудования ВПУ.	Повторить Лифшиц стр.62-65
Лабораторная работа 4 Расчет катионитных фильтров, определение количества соли для проведения регенерации.	Выполнить отчет по лабораторной работе 4
Лабораторная работа 5 Расчет катионитных фильтров, определение количества соли для проведения регенерации.	Выполнить отчет по лабораторной работе 5
Лабораторная работа 6 Расчёт осветлительных фильтров. Выбор вспомогательного оборудования	Выполнить отчет по лабораторной работе 6
Технологическая схема химводоочистки	Повторить построение, расстановка размеров на основании выполненного расчета
Лабораторная работа 7 Построение технологической схемы ХВО	Выполнить отчет по лабораторной работе 7
Химический контроль водного режима тепловых установок.	Повторить требования, предъявляемые к контролю. Отбор проб воды

Сточные воды и технология их обезвреживания.	Повторить загрязнение и принцип действия многокамерного электродиализатора
Сущность и виды схем обработки воды.	Повторить Тебенихин Е.Ф. «Безреагентные способы обработки воды» стр.8-31
Промежуточная аттестация по модулю в форме дифференцированного зачета	Индивидуальное задание
Промежуточная аттестация по модулю в форме экзамена	Индивидуальное задание

МДК 01.01.07 Расчет и выбор теплотехнического оборудования

Наименование темы	Содержание домашнего задания
Основные сведения о тепловых схемах котельных	Повторить Бузников Е.Ф., Роддатис К.Ф. Производственные и отопительные котельные, изучить § 5.1
Лабораторная работа 1 Изучение тепловой схемы котельной	Выполнить отчет по лабораторной работе 1
Тепловая схема паровой котельной	Повторить Бузников Е.Ф., Роддатис К.Ф. Производственные и отопительные котельные, изучить § 5.2
Методика расчета элементов тепловой схемы паровой котельной	Повторить Бузников Е.Ф., Роддатис К.Ф. Производственные и отопительные котельные, изучить § 5.2
Лабораторная работа 2 Расчет тепловой схемы паровой котельной. Изучение тепловой схемы паровой котельной	Выполнить отчет по лабораторной работе 2
Лабораторная работа 3 Расчет тепловой схемы паровой котельной. Расчет бойлера и	Выполнить отчет по лабораторной работе 3

подогревателей	
Лабораторная работа 4 Расчет тепловой схемы паровой котельной. Расчет деаэраторов и РОУ	Выполнить отчет по лабораторной работе 4
Лабораторная работа 5 Расчет тепловой схемы паровой котельной. Сведение баланса	Выполнить отчет по лабораторной работе 5
Тепловая схема водогрейной котельной	Повторить Бузников Е.Ф., Роддатис К.Ф. Производственные и отопительные котельные, изучить § 5.3
Методика расчета элементов тепловой схемы водогрейной котельной	Повторить Бузников Е.Ф., Роддатис К.Ф. Производственные и отопительные котельные, изучить § 5.3
Лабораторная работа 6 Расчет тепловой схемы водогрейной котельной. Изучение тепловой схемы водогрейной котельной	Выполнить отчет по лабораторной работе 6
Лабораторная работа 7 Расчет тепловой схемы водогрейной котельной. Расчет подогревателей и деаэратора	Выполнить отчет по лабораторной работе 7
Лабораторная работа 8 Расчет тепловой схемы водогрейной котельной. Расчет линии рециркуляции и перепитки	Выполнить отчет по лабораторной работе 8
Лабораторная работа 9 Расчет тепловой схемы водогрейной котельной. Сведение баланса	Выполнить отчет по лабораторной работе 9
Расчет тепловой схемы пароводогрейной котельной	Повторить Бузников Е.Ф., Роддатис К.Ф. Производственные и отопительные котельные, изучить § 5.5
Лабораторная работа 10 Расчет тепловой схемы пароводогрейной котельной. Изучение тепловой схемы	Выполнить отчет по лабораторной работе 10

водогрейной котельной	
Лабораторная работа 11 Расчет тепловой схемы пароводогрейной котельной. Расчет нагрузки подогревателей котельной	Выполнить отчет по лабораторной работе 11
Лабораторная работа 12 Расчет тепловой схемы пароводогрейной котельной. Расчет нагрузки деаэраторов и РОУ котельной	Выполнить отчет по лабораторной работе 12
Лабораторная работа 13 Расчет тепловой схемы пароводогрейной котельной. Расчет линии рециркуляции и перепитки котельной	Выполнить отчет по лабораторной работе 13
Лабораторная работа 14 Расчет тепловой схемы пароводогрейной котельной. Сведение теплового баланса котельной	Выполнить отчет по лабораторной работе 14
Выбор насосов котельной	Повторить Бузников Е.Ф., Роддатис К.Ф. Производственные и отопительные котельные, изучить § 6.2
Выбор теплообменных аппаратов котельной	Повторить Бузников Е.Ф., Роддатис К.Ф. Производственные и отопительные котельные, изучить § 6.6
Выбор деаэраторов, конденсатных баков котельной	Повторить Повторить Бузников Е.Ф., Роддатис К.Ф. Производственные и отопительные котельные, изучить § 6.6
Лабораторная работа 15 Расчет и выбор насосного оборудования паровой котельной	Выполнить отчет по лабораторной работе 15
Лабораторная работа 16 Расчет и выбор подогревателей, деаэраторов паровой котельной	Выполнить отчет по лабораторной работе 16

Лабораторная работа 17 Расчет и выбор насосного оборудования водогрейной котельной	Выполнить отчет по лабораторной работе 17
Лабораторная работа 18 Расчет и выбор подогревателей, деаэраторов водогрейной котельной	Выполнить отчет по лабораторной работе 18
Лабораторная работа 19 Расчет и выбор насосного оборудования пароводогрейной котельной	Выполнить отчет по лабораторной работе 19
Лабораторная работа 20 Расчет и выбор подогревателей, деаэраторов пароводогрейной котельной	Выполнить отчет по лабораторной работе 20
Компоновка оборудования котельной	Повторить Бузников Е.Ф., Роддатис К.Ф. Производственные и отопительные котельные, изучить § 5.10, § 9.3, § 9.4, § 9.5
Лабораторная работа 21 Компоновка оборудования котельной. Архитектурная компоновка здания котельной	Выполнить отчет по лабораторной работе 21
Лабораторная работа 22 Компоновка оборудования котельной. Установка оборудования в здании котельной	Выполнить отчет по лабораторной работе 22
Лабораторная работа 23 Установка оборудования в здании котельной	Выполнить отчет по лабораторной работе 23
Консультации	Индивидуальное задание
Промежуточная аттестация по модулю в форме	Индивидуальное задание

дифференцированного зачета	

МДК 01.01.08 Энергосбережение

Наименование темы	Содержание домашнего задания
Основные понятия энергосбережения	Данилов О.Л. стр. 1- 6. Разработка конспекта
Лабораторная работа № 1 Расчет топливно-энергетического баланса предприятий	Оформление лабораторной работы
Законодательно-правовая база энергосбережения и повышения энергетической эффективности в Российской Федерации.	Борголова Е.А стр. 21-25. Разработка конспекта
Управление энергосбережением	Борголова Е.А стр. 27-50. Разработка конспекта
Энергетические обследования.	Борголова Е.А стр. 105-116. Разработка конспекта
Основные принципы утилизации тепла	Данилов О.Л. стр. 69- 74. Разработка конспекта
Лабораторная работа № 2. Изучение схемы рекуператора, применяемого для утилизации теплоты сточных вод.	Оформление лабораторной работы
Лабораторная работа № 3. Расчет рекуператора, применяемого для утилизации теплоты сточных вод.	Оформление лабораторной работы
Применение оросительных теплообменных аппаратов	Данилов О.Л. стр. 74- 78. Разработка конспекта
Программа энергосбережения и	Борголова Е.А стр. 59-66. Разработка конспекта

повышения энергетической эффективности муниципального образования	
Лабораторная работа № 4. Составление энергетического паспорта здания. Определение геометрических показателей здания	Оформление лабораторной работы
Лабораторная работа № 5 Определение теплотехнических показателей здания	Оформление лабораторной работы
Лабораторная работа № 6 Определение энергетических и комплексных показателей здания	Оформление лабораторной работы
Тепловые насосы	Данилов О.Л. стр. 80- 87. Разработка конспекта
Ветряные электростанции	Ольшанский, А. И. стр. 49- 52. Разработка конспекта

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет специальных дисциплин, оснащенный оборудованием:
посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;
- доска

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением
- мультимедиа-проектор

Требования охраны труда:

- соответствуют ФГОС с учетом санитарно – эпидемиологических требований по COVID - 19

Лаборатория Эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического, оснащенная оборудованием:
посадочные места - 22

- рабочее место преподавателя;
- доска

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением
- мультимедиа-проектор

Требования охраны труда:

- соответствуют ФГОС с учетом санитарно – эпидемиологических требований по COVID - 19

Лабораторные стенды:

- Лабораторный стенд «Первый закон термодинамики»
- Лабораторный стенд «Автономная система отопления»
- Стенд «Газорегуляторный узел»
- Лабораторный стенд «Теплоснабжение и отопительные приборы»
- Лабораторный стенд «Теплотехника и термодинамика»
- Лабораторный стенд «Теплообменные аппараты»
- Лабораторный стенд «Автоматизированная водогрейная котельная»

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

МДК 01.01. 01 Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

1. Эстеркин Р.И. «Эксплуатация, наладка и испытания теплотехнического оборудования» Л,Энергоатомиздат, 2022г
2. Голубков Б.Н. Теплотехническое оборудование и теплоснабжение промышленных предприятий. – М.: Энергоатомиздат, 2021
3. Волков М.А., Волков В.А. Эксплуатация газифицированных котельных. – М.: Стройиздат, 2021
4. Правило устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов. –

СПб.: Стройиздат, 2023
5. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. – СПб.: Стройиздат, 2020
6. Немигорова Н.Н. Теплотехника и теплотехническое оборудование предприятий промышленности строительных материалов и изделий. – М.: Высшая школа, 2021
7. Кязимов, Гусев Устройство и эксплуатация газового хозяйства.- М.: Академия, 2021
8. Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды. – СПб, 2022
9. Эксплуатация объектов котлонадзора. Под редакцией Антикайн П.А., Зыков А.К., М,НПО ОБТ, 2022
10. Паровые и водогрейные котлы (эксплуатация и ремонт), Зыков А.К.,М, НПО ОБТ,2020
11. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок, Министерство энергетики РФ,ИД Урал Юр Издат, 2021
12. Эстеркин Р.И. «Противо - аварийные тренировки в производственно- отопительных котельных» Л,Энергоатомиздат,2022

МДК 01.01.06 Водоподготовка

1. Шкроб М.С. Водоподготовка. – М.: Энергия, 2021
2. Белан Ф.И. Водоподготовка промышленных котельных. – М.: Энергия, 2023
3. О.В.Лившиц. Справочник по водоподготовке котельных установок. – М.: Энергия, 2022
4. В.В.Жабо. Охрана окружающей среды на ТЭС и АЭС. – М.: Энергоатомиздат, 2022
5. Л.С.Стерман, В.Н.Покровский. Физические и химические методы обработки воды на ТЭС. – М.: Энергоатомиздат, 2021

МДК 01.01. 03 Котельные установки

1. Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки. – Л.: Энергоатомиздат, 2021
2. Сидельковский Л.Н. Котельные установки промпредприятий. – М.: Энергоатомиздат, 2023
3. Эстеркин Р.И. Котельные установки. Курсовое и дипломное проектирование. – Л.: Энергоатомиздат 2022
4. Кузнецов Н.В. Тепловой расчет котельных агрегатов. – М.: Энергия, 2008
5. Аэродинамический расчет котельных установок, нормативный метод. – Л.: Энергия,2022
6. МДК 01.01. 02Теплоснабжение
7. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. – М.: Изд-во МЭИ, 2023
8. Козин В.Е. Теплоснабжение. – М.: Высшая школа, 2021
9. Теплотехническое оборудование и теплоснабжение промышленных предприятий: учебник для ССУЗов. – М.: Энергоатомиздат, 2021
10. Быстрицкий Энергосиловое оборудование промышленных предприятий. – М.: Академия, 2023

МДК 01.01.04 Теплотехническое оборудование

1. М.Г. Шатрова - Теплотехника (3-издание), Москва Издательский центр «Академия» , 2022 год.
2. В.М. Боровков, А.А. Калютик, В.В. Сергеев – Теплотехническое оборудование, Москва Издательский центр «Академия» , 2021 год

3. Голубков Б.Н. Теплотехническое оборудование и теплоснабжение промышленных предприятий. – М.: Энергоатомиздат, 2022
4. Быстрицкий Энергосиловое оборудование промышленных предприятий. – М.: Академия, 2020
5. Немигорова Н.Н. Теплотехника и теплотехническое оборудование предприятий промышленности строительных материалов и изделий. – М.: Высшая школа, 2022
6. Баранов Процессы и аппараты. – М.: Академия, 2022

МДК 01.01 05. Тепловые двигатели

7. Соколов В.С., Занин А.И. Паровые турбины. – М.: Высшая школа, 2022
8. Трухний А.Д. Стационарные паровые турбины. – М.: Энергоатомиздат, 2021
9. ПТЭ станций и сетей РФ. – М.: НЦ ЭНАС, 2021
10. Стерман Л.С. Тепловые и атомные эл. станции. – М.: МЭИ, 2022
11. Александров А.А., Ривкин С.А. Теплофизические свойства водяного пара. – М.: Энергия, 2023
12. Быстрицкий Основы энергетики. – М.: Ифра-м, 2022

МДК 01.01 08. Энергосбережение

1. Батищев В.Е. Энергосбережение. – Екатеринбург: Экс-Пресс, 2021
2. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю., Технология энергосбережений. – М.: Форум-Инфра-М, 2021
3. Колесников, Федоров Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях. – М.: Инфра-М, 2022
4. Волков А.П. Котлы-утилизаторы и энерготехнологические агрегаты. – М.: Атомэнергоиздат, 2023
5. Сазонов Б.В. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий. – М.: Энергия, 2022
6. Самойлов М.В., Паневич В.В., Ковалев А.Н. Основы энергосбережения. Учебное пособие. – Минск:: БГУ, 2022
7. Эстеркин Р.И. Котельные установки. Курсовое и дипломное проектирование. – Л.: Энергоатомиздание, 2022

МДК 01.01.07 Расчет и выбор теплотехнического оборудования

1. Энергоиздат Бузников Е.Ф., Роддатис К.Ф. «Производственные и отопительные котельные» -, 2021
2. Эстеркин Р.И. Котельные установки. Курсовое и дипломное проектирование. – Л.: Энергоатомиздат 2022
3. Александров А.А., Ривкин С.А. Теплофизические свойства водяного пара. – М.: Энергия, 2021
4. Соловьев Ю.П. «Проектирование теплоснабжающих установок для промышленных предприятий» -М. Энергия, 2022

Журналы:

1. Энергосбережение и водоподготовка
2. ЭКОС
3. Энергетика региона

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Соколов Е. Я Теплофикация и тепловые сети https://litgu.ru/knigi/tehnicheskie_nauki/360752-teplofikaciya-i-teplovye-seti-2009.html
2. Козин В.Е. Теплоснабжение https://www.google.ru/url?esrc=s&q=&rct=j&sa=U&url=https://www.c-o-k.ru/library/document/7723&ved=2ahUKEwjB49uO2Z75AhUJdt4KHf1LCTQQFnoECAoQAg&usg=AOvVaw3R3BBEWcIcYwljqtKU0R3X
3. Бузников Е.Ф., Роддатис К.Ф. Производственные и отопительные котельные https://www.google.ru/url?esrc=s&q=&rct=j&sa=U&url=https://www.c-o-k.ru/library/document/12669&ved=2ahUKEwimiIDcx635AhVB_GEKHfS7DNkQFnoECAYQAg&usg=AOvVaw1U8vR1PXrOTctyOzOb4wk
4. .Я. Гиршфельд , Г.Н. Морозов Тепловые электрические станции https://www.google.ru/url?esrc=s&q=&rct=j&sa=U&url=https://www.studmed.ru/morozov-gn-girshfeld-vya-teplovye-elektricheskie-stancii-tes_86ae7c60489.html&ved=2ahUKEwi6nKXI56j5AhXHDt4KHWdvB-oQFnoECAQQAg&usg=AOvVaw2Dw0xLME_OTxoedUBE0FVg
5. А.В. Рудаченко Газотурбинные установки https://www.google.ru/url?esrc=s&q=&rct=j&sa=U&url=https://portal.tpu.ru/departments/otdel/publish/izdaniya_razrabotanye_v_ramkah_IOP/Tab1/gazoturbinnye_ustanovki_zac.pdf&ved=2ahUKEwjsp8u766j5AhUBEYgKHZBpARkQFnoECAoQAg&usg=AOvVaw2e63QhenUIEJlbFeK-UZPf
6. В.Я.Рыжкин Тепловые электрические станции https://www.google.ru/url?esrc=s&q=&rct=j&sa=U&url=http://padabum.com/d.php%3Fid%3D19794&ved=2ahUKEwi6xuPP0qj5AhVFA94KHXfOARAQFnoECAUQAg&usg=AOvVaw0FgmN_N0Kz02ln74g-rQRA
7. Занин А. И., Соколов А.С. Паровые турбины. https://www.google.ru/url?esrc=s&q=&rct=j&sa=U&url=https://www.studmed.ru/zanin-ai-parovye-turbiny_90b6c053892.html&ved=2ahUKEwjErqKmj6b5AhWFdN4KHVbxAE8QFnoECAgQAg&usg=AOvVaw0TfFayC2R2PJp13BDJSSsR
8. Авдолимов Е. М., Шальнов А. П. Водяные тепловые сети. http://engineeringsystems.ru/vodyaniye-teploviye-seti/
9. ГОСТ 21.705 – 2021 Система проектной документации. Правила выполнения рабочей документации тепловых сетей https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293749/4293749096.pdf

.

3.2.3. Дополнительные источники *(при необходимости)*
Приводится перечень дополнительных образовательных и информационных ресурсов, которые используются для освоения данного модуля.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты (освоенные профессиональные и общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1 Осуществлять пуск и останов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	формулирует алгоритм действий при пуске и останове теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения - определяет потоки и направление потоков через элементы схемы - устанавливает соответствие между условным графическим изображением элемента схемы и видом теплотехнического оборудования - определяет назначение элемента схемы - Различает конструктивные узлы, детали, формулирует принцип работы и теплотехнические процессы в элементах схемы. - анализирует назначение и показания КИП на схемах и при эксплуатации - умеет выполнять расчет тепловых схем и систем тепло и топливоснабжения в соответствии с климатическими характеристиками - выполняет выбор теплотехнического оборудования по данным расчета - умеет составлять принципиальные тепловые схемы котельных, ТЭС, тепловых пунктов, схемы тепловых сетей - формулирует энергосберегающие технологии при производстве и транспортировке и распределении тепловой энергии	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: - оценка процесса - оценка результатов. Экспертное наблюдение выполнения практических работ в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса - оценка результатов.

ПК 1.2 Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения …..	- формулирует алгоритм действий автоматического и ручного регулирования процесса производства, транспорта и распределения тепловой энергии определяет потоки и направление потоков через элементы схемы - устанавливает соответствие между условным графическим изображением элемента схемы и видом теплотехнического оборудования - определяет назначение элемента схемы - Различает конструктивные узлы, детали, - формулирует принцип работы и теплотехнические процессы в элементах схемы. - анализирует назначение и показания КИП на схемах и при эксплуатации	
ПК 1.3 Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	- формулирует правила безопасной эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения, техники безопасности - определяет потоки и направление потоков через элементы схемы - устанавливает соответствие между условным графическим изображением элемента схемы и видом теплотехнического оборудования - определяет назначение элемента схемы - Различает конструктивные узлы, детали, - формулирует принцип работы и теплотехнические процессы в элементах схемы. - анализирует назначение и показания КИП на схемах и при эксплуатации	
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Распознает сложные проблемные ситуации в различных контекстах Проводит анализ сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности Определяет этапы решения задачи Определяет потребности в информации Осуществляет эффективный поиск Выделяет все возможные источники нужных ресурсов, в том числе	

	неочевидных Разрабатывает детальный план действий Оценивает риски на каждом шагу Оценивает плюсы и минусы полученного результата, своего плана и его реализации, предлагает критерии оценки и рекомендации по улучшению плана	
ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Планирует информационный поиск из широкого набора источников, необходимый для выполнения профессиональных задач Проводит анализ полученной информации, выделяет в ней главные аспекты Структурирует отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска Интерпретирует полученную информацию в контексте профессиональной деятельности	
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Использует актуальную нормативно-правовую документацию по профессии Применяет современную научную профессиональную терминологию Определяет траекторию профессионального развития и самообразования	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: - оценка процесса - оценка результатов. Экспертное наблюдение выполнения практических работ в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса - оценка результатов.
ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Участвует в деловом общении для эффективного решения деловых задач Планирует профессиональную деятельность	
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Грамотно устно и письменно излагает свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке Проявляет толерантность в рабочем коллективе	
ОК 6. Проявлять гражданско-	Понимает значимость своей профессии Демонстрирует поведение на основе	

патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	общечеловеческих ценностей Выявляет признаки коррупционного поведения Осознает неотвратимость наказания за совершение правонарушений (в т.ч. коррупционного характера Выбирает корректную модель правомерного поведения в потенциально коррупциогенных ситуациях	
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Соблюдает правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности Обеспечивает ресурсосбережение на рабочем месте	
ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Сохраняет и укрепляет здоровье посредством использования средств физической культуры Поддерживает уровень физической подготовленности для успешной реализации профессиональной деятельности	
ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках	Применяет средства информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности	

Приложение к ОПОП
13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Министерство образования Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»
(ГАПОУ СО «Уральский политехнический колледж - МЦК»)

Рабочая программа профессионального модуля

ПМ.02 Ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло – и топливоснабжения

для специальности

13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Екатеринбург

2026

Рабочая программа рассмотрена предметно-цикловой комиссией Теплотехнических дисциплин

Председатель предметно-цикловой комиссии
_____ Т.В. Клеб

Протокол № _17_

от «_15_»___05__2026_г..

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло – и топливоснабжения разработана на основе примерной программы, размещенной в федеральном реестре ПООП СПО и в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Разработчик: Клеб Т.В., преподаватель ГАПОУ СО «Уральский политехнический колледж - МЦК»

Согласование рабочей программы профессионального ПМ.02 Ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло – и топливоснабжения пройдено.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	16
4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	16

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ02 Ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, входящей в укрупненную группу специальностей (профессий) 13.00.00 Электро-теплоэнергетика.

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля:

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

1.2.1. Перечень общих компетенций

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

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций **(из ФГОС)**

Код	**Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций**
ВД 1	Ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения
ПК 2.1.	Выполнять дефектацию теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.
ПК 2.2.	Производить ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.
ПК 2.3.	Вести техническую документацию ремонтных работ.

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	Ремонта теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; вращающихся механизмов. Применения такелажных схем по ремонту теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения Проведения гидравлических испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. Оформления технической документации в процессе проведения ремонта теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.
Уметь	выявлять и устранять дефекты теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; определять объем и последовательность проведения ремонтных работ в зависимости от характера выявленного дефекта; контролировать и оценивать качество проведения ремонтных работ; составлять техническую документацию ремонтных работ.
Знать	конструкцию, принцип действия и основные характеристики теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; виды, способы выявления и устранения дефектов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; устройство и принцип работы трубопроводов, схемы их расположения, способы устранения неисправностей и причины их возникновения; технологию производства ремонта теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; нормы простоя теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; типовые объемы работ при производстве

	текущего и капитальных ремонтов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; руководящие и нормативные документы, регламентирующие организацию и проведение ремонтных работ.

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля:

Всего часов 268
Из них на освоение МДК 124 часа
на практики:
учебную слесарную 72 часа
производственную 72 часа

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Структура профессионального модуля

2.1.1. Очная форма обучения

Коды профессиональных и общих компетенций	**Наименования разделов профессионального модуля, МДК**	**Суммарный объем нагрузки, час.**	**В том числе в форме практической подготовки**	**Занятия во взаимодействии с преподавателем, час**					**Самостоятельная работа**
				Обучение по МДК			**Практики**		
				Всего	**Лабораторных и практических занятий**	**Курсовых работ (проектов)**	**Учебная**	**Производственная**	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
ПК 2.1.-2.3 ОК01-ОК09	**МДК.02.01Технология ремонта теплотехнического оборудования и систем тепло – и топливоснабжения**	**124**		124	50	-			20
ПК 2.1.-2.3 ОК01-ОК09	**УП.02.01 Учебная практика**	**72**	**72**				72		
ПК 2.1. - 2.3 ОК01-ОК09	**ПП.02.01 Производственная практика (по профилю специальности)**	**72**	**72**					72	
	Всего:	**268**	***144***	***124***	***50***	**-**	***72***	***72***	***20***

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Очная форма обучения

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа студентов	Объем часов
1	2	3
		124
МДК.02.01Технология ремонта теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения		
Тема 1. Назначение ремонтов. Организация ремонтных работ	Содержание учебного материала:	2
	Техническое состояние теплотехнического оборудования и тепловых сетей России	
	Роль и значение ремонта теплотехнического оборудования и тепловых сетей для повышения надежности и экономичности их работы	
	Классификация ремонтов и их задачи	
Тема 2. Графики проведения ремонтных работ	Содержание учебного материала:	2
	Планирование и финансирование ремонтов	
	Разработка графиков ремонтов	
	Периодичность и нормы простоя теплотехнического оборудования в ремонте	
	Тематика лабораторных работ:	
Лабораторная работа № 1 Построение сетевого графика капитального ремонта оборудования.		2
Лабораторная работа № 2 Расчет трудозатрат по сетевому графику капитального ремонта		2
Тема 3. Планирование ремонтов. Отчетная документация по ремонту.	Содержание учебного материала:	2
	Планирование объемов работ при различных видах ремонта, типовые объемы работ	
	Задачи диагностики состояния теплотехнического оборудования	
	Руководящие и нормативные документы, регламентирующие организацию и проведение ремонтных работ	
Тема 4. Ремонтное оборудование и инструмент	Содержание учебного материала:	2
	Классификация, основные характеристики и область применения ремонтного оборудования и средств механизации ремонтных работ	
	Слесарный ручной инструмент	

	Измерительный инструмент	
Тема 5. Средства механизации ремонтных работ	Содержание учебного материала:	2
	Классификация механизированного инструмента	
	Пневматический слесарный инструмент	
	Электрический слесарный инструмент	
Тема 6. Основные виды слесарных работ	Содержание учебного материала:	2
	Резка металла	
	Сверление отверстий	
	Нарезание резьбы	
	Шабрение	
	Доводка и полировка	
	Тематика лабораторных работ:	
Лабораторная работа № 3 Изучение технологии и инструмента для резки металла		2
Лабораторная работа № 4 Изучение технологии и инструмента для сверления отверстий и нарезания резьбы.		2
Лабораторная работа № 5 Изучение технологии и инструмента для шабрения, доводки и полировки металла		2
Тема 7. Такелаж и такелажное оборудование. Такелажная оснастка	Содержание учебного материала:	2
	Классификация такелажных работ	
	Лебедки	
	Домкраты	
	Тали и тельферы	
	Тематика лабораторных работ:	
Лабораторная работа № 6 Выбор и обоснование схемы строповки. Расчет схемы строповки		2
Тема 8 Вывод котла в ремонт.	Содержание учебного материала:	2
	Основные испытания перед выводом котла в ремонт	
	Типовой объем работ при капитальном ремонте котла	
	Типовой объем работ при текущем ремонте котла	
Тема 9. Способы дефектации основных узлов котлов.	Содержание учебного материала:	2
	Наружный и внутренний осмотр котла	
	Гидравлическое испытание котла перед ремонтом	
	Магнитопорошковая и ультразвуковая дефектоскопия сварных швов труб и коллекторов поверхностей нагрева	
	Воздушная опрессовка воздуховодов, газоходов и газопроводов в пределах котла	
Тема 10. Котлоочистные работы.	Содержание учебного материала:	2

	Порядок проведения наружной очистки труб от золы и шлака	
	Инструмент и приспособления для наружной очистки труб от золы и шлака	
	Инструмент и приспособления для внутренней очистки труб	
Тема 11 Ремонт барабанов и внутрибарабанных устройств	Содержание учебного материала:	2
	Основные повреждения и порядок ремонта чугунных барабанов	
	Основные повреждения и порядок ремонта внутрибарабанных устройств	
	Основные повреждения и порядок ремонта стальных барабанов	
Тема 12. Ремонт поверхностей нагрева котлов.	Содержание учебного материала:	2
	Основные дефекты и повреждения элементов поверхностей нагрева	
	Проверка состояния элементов поверхностей нагрева	
	Общие технические требования на трубы	
	Подготовка труб под сварку	
	Гнутье труб	
	Тематика лабораторных работ:	
Лабораторная работа № 7 Повреждения элементов поверхностей нагрева и методы их выявления.		2
Лабораторная работа № 8 Ремонт элементов поверхностей нагрева без их демонтажа.		2
Лабораторная работа № 9 Замена элементов поверхностей нагрева		2
Тема 13. Ремонт воздухоподогревателей.	Содержание учебного материала:	2
	Основные повреждения регенеративных вращающихся воздухоподогревателей	
	Способы восстановления регенеративных вращающихся воздухоподогревателей	
	Основные повреждения трубчатых воздухоподогревателей	
	Способы восстановления трубчатых воздухоподогревателей	
	Тематика лабораторных работ:	
Лабораторная работа № 10 Ремонт трубчатых воздухоподогревателей		2
Тема 14. Порядок вывода котла из ремонта.	Содержание учебного материала:	2
	Подготовка котла к закрытию	
	Гидравлическое испытание котла после ремонта	
	Опробование котла на паровую плотность	
Тема 15. Ремонт трубопроводов, горелочных устройств и арматуры котельной установки.	Содержание учебного материала:	2
	Основные повреждения и способы восстановления трубопроводов котла	
	Основные повреждения горелочных устройств в зависимости от сжигаемого топлива	
	Основные повреждения и способы восстановления арматуры	
	Тематика лабораторных работ:	

Лабораторная работа № 11 Основные повреждения и способы восстановления пылеугольных горелок		2
Лабораторная работа № 12 Основные повреждения и способы восстановления газомазутных горелок		2
Лабораторная работа № 13 Ремонт мазутных форсунок.		2
Лабораторная работа № 14 Разборка и дефектация арматуры.		2
Лабораторная работа № 15 Притирка уплотнительных поверхностей арматуры		2
Лабораторная работа № 16 Сборка арматуры и электроприводов.		2
Лабораторная работа № 17 Испытания арматуры и электроприводов		2
Тема 16. Ремонт полумуфт, зубчатых и червячных передач	Содержание учебного материала:	2
	Основные повреждения и способы восстановления полумуфт	
	Основные повреждения и способы восстановления зубчатых передач	
	Основные повреждения и способы восстановления червячных передач	
	Тематика лабораторных работ:	
Лабораторная работа № 18 Ремонт зубчатых и червячных передач.		2
Тема 17. Ремонт подшипников качения.	Содержание учебного материала:	2
	Общие требования, предъявляемые к подшипниковым опорам	
	Допустимые нормы перекосов для подшипников качения	
	Основные повреждения и способы восстановления подшипников качения	
	Тематика лабораторных работ:	
Лабораторная работа № 19 Ремонт подшипников качения		2
Тема 18. Ремонт подшипников скольжения.	Содержание учебного материала:	2
	Основные конструкции вкладышей подшипников скольжения	
	Замена вкладыша подшипника	
	Основные повреждения и способы восстановления подшипников скольжения	
	Тематика лабораторных работ:	
Лабораторная работа № 20 Разборка и сборка подшипников скольжения. Наплавка и перезаливка вкладышей		2
Тема 19. Центровка вращающихся механизмов	Содержание учебного материала:	2
	Задачи центровки	
	Основные операции при центровке вращающихся механизмов	
	Проведение замеров центровки роторов по полумуфтам	
Тема 20. Балансировка вращающихся механизмов	Содержание учебного материала:	2
	Понятие балансировки	
	Статическая балансировка вращающихся механизмов	
	Динамическая балансировка вращающихся механизмов	

Тема 21. Ремонт тягодутьевых машин	Содержание учебного материала:	2
	Общие технические требования на ремонт вращающихся механизмов	
	Технология ремонта различных узлов вращающихся механизмов	
	Технология ремонта направляющих аппаратов вращающихся механизмов	
	Тематика лабораторных работ:	
Лабораторная работа № 21 Ремонт центробежных тягодутьевых машин.		2
Лабораторная работа. № 22 Ремонт осевых дымососов.		2
Тема 22. Ремонт оборудования пылеприготовления и золоудаления	Содержание учебного материала:	2
	Общие технические требования на ремонт шаровых барабанных и молотковых мельниц	
	Основные повреждения мельниц и способы их восстановления	
	Основные повреждения и способы восстановления золоуловителей	
	Основные повреждения и способы восстановления системы золо – и шлакоудаления	
	Тематика лабораторных работ:	
Тема 23. Ремонт тепловых сетей	Содержание учебного материала:	2
	Виды повреждений и дефектов тепловых сетей	
	Диагностика состояния тепловых сетей	
	Способы дефектации тепловых сетей	
	Технология ремонта различных узлов тепловых сетей: трубопроводов арматуры, компенсаторов, опор. тепловой изоляции, строительных конструкций	
	Приемка тепловых сетей из ремонта	
Тема 24. Ремонт теплопотребляющего оборудования	Содержание учебного материала:	2
	Особенности конструкций сетевых подогревателей	
	Неисправности подогревателей и способы их устранения	
	Послеремонтные испытания подогревателей	
	Тематика лабораторных работ:	
Лабораторная работа № 23 Ремонт тепловых сетей		2
Лабораторная работа № 24 Замена трубок в сетевом подогревателе		2
Лабораторная работа № 25 Основные повреждения и способы восстановления сетевых подогревателей:		2
Самостоятельная учебная работа при изучении МДК.02.01 Технология ремонта теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения 1.Технология ремонта запорной арматуры 2.Технология ремонта регулирующей арматуры 3.Технология ремонта насосного оборудования 4.Технология ремонта электропривода насосного оборудования		20

5.Методика составления и планирование ремонтных работ 6.Мероприятия по ликвидации аварий 7.Технология ремонта поверхностей нагрева 8. Технические требования на ремонт подшипников скольжения 9. Ремонт шаровых барабанных мельниц. 10. Ремонт молотковых мельниц.	
Промежуточная аттестация по модулю в форме экзамена	6
УП.02.01 Учебная практика Виды работ: – освоение принципов работы с основными видами слесарного инструмента; – приобретение навыков работы с измерительным инструментом; – выполнение шабровки и притирки поверхностей деталей; – выполнение строповки элементов оборудования.	72
ПП.02.01 Производственная практика, (по профилю специальности) Виды работ: – участие в организации работ по подготовке и проведению ремонта оборудования котельных и тепловых сетей; – выполнение разборки, дефектации и сборки вспомогательного оборудования котельных; – выполнение работ по ремонту тепловых сетей; – участие в операциях по ремонту основного и вспомогательного оборудования котельных.	72
Всего	**268**

Календарно-тематический план
заочная форма обучения
МДК.02.01Технология ремонта теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

№ занятия	*Тема занятия*	*Количество часов*	*Задания обучающимся*
1	Классификация ремонтов и их задачи.	*2*	Цешковский стр. 254-256
2	Разработка графиков ремонтов.	*2*	Цешковский стр. 258-260
3	Классификация такелажных работ.	*2*	Составить отчет
4	**Лабораторная работа № 1** Расчет такелажной оснастки:	*2*	Составить отчет
5	**Лабораторная работа № 2** Ремонт поверхностей парового котла:	*2*	Составить отчет
1	**Лабораторная работа № 3** Ремонт трубопроводной арматуры:	*2*	Составить отчет
2	Порядок вывода котла из ремонта.	*2*	Цешковский стр 115-120
3	Центровка вращающихся механизмов	*2*	Цешковский стр 160-164

4	**Лабораторная работа № 4** Ремонт подшипников качения	*2*	Составить отчет
5	**Лабораторная работа № 5** Ремонт подшипников скольжения:	*2*	Составить отчет
6	**Лабораторная работа № 6** Технология ремонта сетевого подогревателя:	*2*	Составить отчет
7	Виды повреждений и дефектов тепловых сетей.	*2*	Боровков стр. 197- 239
	Промежуточная аттестация по МДК в форме экзамена	*6*	

2.3. Содержание домашних заданий обучающихся

Наименование темы	Содержание домашнего задания
Тема 1. Назначение ремонтов. Организация ремонтных работ	Цешковский А. А. стр. 5- 9. Разработка конспекта
Тема 2. Графики проведения ремонтных работ	Цешковский А. А. стр. 258- 260. Разработка конспекта
Лабораторная работа № 1 Построение сетевого графика капитального ремонта оборудования.	Оформление лабораторной работы
Лабораторная работа № 2 Расчет трудозатрат по сетевому графику капитального ремонта	Оформление лабораторной работы
Тема 3. Планирование ремонтов. Отчетная документация по ремонту	Шастин В.Н. стр. 11-16. Разработка конспекта
Тема 4. Ремонтное оборудование и инструмент	Шастин В.Н. стр. 110-112. Разработка конспекта
Тема 5. Средства механизации ремонтных работ	Шастин В.Н. стр. 112-116. Разработка конспекта
Тема 6. Основные виды слесарных работ	Шастин В.Н. стр. 116-120. Разработка конспекта
Лабораторная работа № 3 Изучение технологии и инструмента для резки металла	Оформление лабораторной работы
Лабораторная работа № 4 Изучение технологии и инструмента для сверления отверстий и нарезания резьбы.	Оформление лабораторной работы
Лабораторная работа № 5 Изучение технологии и инструмента для шабрения, доводки и полировки металла	Оформление лабораторной работы
Тема 7. Такелаж и такелажное оборудование. Такелажная оснастка	Лачинов Н. П.стр. 19-24. Разработка конспекта
Лабораторная работа № 6 Выбор и обоснование схемы строповки. Расчет схемы строповки	Оформление лабораторной работы
Тема 8 Вывод котла в ремонт.	Цешковский А. А. стр. 63- 69. Разработка конспекта
Тема 9. Способы дефектации основных узлов котлов.	Цешковский А. А. стр. 2- 5. Разработка конспекта
Тема 10. Котлоочистные работы.	Шастин В.Н. стр. 407-415. Разработка конспекта
Тема 11 Ремонт барабанов и внутрибарабанных устройств	Шастин В.Н. стр. 170-173. Разработка конспекта

Тема 12. Ремонт поверхностей нагрева котлов.	Шастин В.Н. стр. 173-174. Разработка конспекта
Лабораторная работа № 7 Повреждения элементов поверхностей нагрева и методы их выявления.	Оформление лабораторной работы
Лабораторная работа № 8 Ремонт элементов поверхностей нагрева без их демонтажа.	Оформление лабораторной работы
Лабораторная работа № 9 Замена элементов поверхностей нагрева	Оформление лабораторной работы
Тема 13. Ремонт воздухоподогревателей.	Шастин В.Н. стр. 174-178. Разработка конспекта
Лабораторная работа № 10Ремонт трубчатых воздухоподогревателей	Оформление лабораторной работы
Тема 14. Порядок вывода котла из ремонта.	Цешковский А. А. стр. 69- 72. Разработка конспекта
Тема 15. Ремонт трубопроводов, горелочных устройств и арматуры котельной установки.	Цешковский А. А. стр. 120- 137. Разработка конспекта
Лабораторная работа № 11 Основные повреждения и способы восстановления пылеугольных горелок	Оформление лабораторной работы
Лабораторная работа № 12 Основные повреждения и способы восстановления газомазутных горелок	Оформление лабораторной работы
Лабораторная работа № 13 Ремонт мазутных форсунок.	Оформление лабораторной работы
Лабораторная работа № 14 Разборка и дефектация арматуры.	Оформление лабораторной работы
Лабораторная работа № 15 Притирка уплотнительных поверхностей арматуры	Оформление лабораторной работы
Лабораторная работа № 16 Сборка арматуры и электроприводов.	Оформление лабораторной работы
Лабораторная работа № 17 Испытания арматуры и электроприводов	Оформление лабораторной работы
Тема 16. Ремонт полумуфт, зубчатых и червячных передач	Цешковский А. А. стр. 137- 152. Разработка конспекта
Лабораторная работа № 18 Ремонт зубчатых и червячных передач.	Оформление лабораторной работы
Тема 17. Ремонт подшипников качения.	Цешковский А. А. стр. 160- 164. Разработка конспекта
Лабораторная работа № 19 Ремонт подшипников качения	Оформление лабораторной работы
Тема 18. Ремонт подшипников скольжения.	Цешковский А. А. стр. 152- 160. Разработка конспекта
Лабораторная работа № 20 Разборка и сборка подшипников скольжения. Наплавка и перезаливка вкладышей	Оформление лабораторной работы
Тема 19. Центровка вращающихся механизмов	Цешковский А. А. стр. 160- 162. Разработка конспекта
Тема 20. Балансировка вращающихся механизмов	Цешковский А. А. стр. 164- 170. Разработка конспекта
Тема 21. Ремонт тягодутьевых машин	Цешковский А. А. стр. 175- 180. Разработка конспекта

Лабораторная работа № 21 Ремонт центробежных тягодутьевых машин.	Оформление лабораторной работы
Лабораторная работа. № 22 Ремонт осевых дымососов.	Оформление лабораторной работы
Тема 22. Ремонт оборудования пылеприготовления и золоудаления	Цешковский А. А. стр. 194- 240. Разработка конспекта
Тема 23. Ремонт тепловых сетей	В. М. Боровков стр. 197- 230. Разработка конспекта
Тема 24. Ремонт теплопотребляющего оборудования	В. М. Боровков стр. 231- 239. Разработка конспекта
Лабораторная работа № 23 Ремонт тепловых сетей	Оформление лабораторной работы
Лабораторная работа № 24 Замена трубок в подогревателе	Оформление лабораторной работы
Лабораторная работа № 25 Основные повреждения и способы восстановления сетевых подогревателей:	Оформление лабораторной работы

3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Технология ремонта теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий (планшеты, образцы)
- комплект учебно-методической документации

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиа - проектор.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить концентрированно.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

1. В. М. Боровков Ремонт теплотехнического оборудования и тепловых сетей: учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2020

…

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1.www.rosteplo.ru/Npb_files/npb_shablon.php?id=128

2.http://engineeringsystems.ru/vodyaniye-teploviye-seti/vidi-remonta.php

3.2.3. Дополнительные источники

1.Галкин В. И. Эксплуатация и ремонт котельных установок. - М.: Энергоатомиздат, 1983

2.Лачинов Н. П. Монтаж и ремонт оборудования котельных цехов крупных электростанций. Изд. 2 - ое, перераб. М., Высшая школа, 1970

3.Цешковский А. А. Ремонт оборудования котельных цехов электростанций. - М.: Высшая школа, 1986

4.Справочник по ремонту котлов и вспомогательного котельного оборудования / Под общ. ред. В. Н. Шастина. – М.: Энергоиздат, 1981

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты (освоенные профессиональные и общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1. Выполнять дефектацию теплотехнического оборудовании и систем тепло – и топливоснабжения	Организует рабочее место в соответствии с требованиями к рабочей профессии слесаря по ремонту оборудования. Выбирает и подготавливает измерительный инструмент. Предупреждает причины травматизма при работе с оборудованием. Выполняет дефектацию теплотехнического	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках:

	оборудовании и систем тепло – и топливоснабжения в соответствии с производственным заданием с соблюдением требований охраны труда. Выявляет неисправности оборудования в соответствии с технологией ремонта.	- оценка процесса - оценка результатов Экспертное наблюдение выполнения практических работ в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса - оценка результатов.
ПК 2.2. Производить ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.	Организует рабочее место в соответствии с требованиями к рабочей профессии слесаря по ремонту оборудования. Выбирает и подготавливает слесарный инструмент. Предупреждает причины травматизма при работе с оборудованием. Оказывает доврачебную первую помощь пострадавшим при ремонте оборудования. Выполняет ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с производственным заданием с соблюдением требований охраны труда. Контролирует, выявляет и устраняет неисправности теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с технологиями ремонта.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: - оценка процесса - оценка результатов. Экспертное наблюдение выполнения практических работ в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса - оценка результатов.
ПК 2.3. Вести техническую документацию ремонтных работ.	Организует рабочее место в соответствии с требованиями к рабочей профессии слесаря по ремонту оборудования. Подготавливает техническую документацию для проведения и контроля ремонтных работ. Выполняет техническую документацию для проведения ремонтных работ в соответствии с производственным заданием с соблюдением требований охраны труда. Оценивает необходимый объем и качество подготовки технической документации ремонтных работ	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: - оценка процесса - оценка результатов Экспертное наблюдение выполнения практических работ в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса - оценка результатов
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Определяет, описывает, формулирует значение ремонта теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения для профессии теплотехника.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: - оценка процесса Наблюдение процесса

		деятельности в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса - оценка результатов
ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Определяет, перечисляет и представляет современные методы и способы выполнения ремонтных работ. Выбирает и применяет методы и способы решения профессиональных задач в области ремонта теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. Анализирует методы и способы проведения ремонтных работ. Описывает технологии ремонта теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. Оценивает эффективность и качество выполнения ремонтных работ.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: - оценка процесса Наблюдение процесса деятельности в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса - оценка результатов
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Определяет, перечисляет и представляет задачи профессионального и личностного развития для эффективного выполнения ремонтных работ. Выбирает способы для профессионального и личностного развития, занимается самообразованием, осознанно планирует повышение квалификации для решения профессиональных задач в области ремонта теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. Анализирует эффективность своей работы при проведении ремонтных работ. Описывает технологии, позволяющие совершенствовать ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. Оценивает эффективность своей работы при выполнения ремонтных работ. Анализирует методы и способы проведения ремонтных работ, и их экономическую целесообразность.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: - оценка процесса Наблюдение процесса деятельности в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса - оценка результатов
ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Определяет, перечисляет и представляет методы работы в коллективе для эффективного выполнения ремонтных работ. Выбирает и применяет методы и способы решения профессиональных задач в области ремонта теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения, обеспечивающие эффективную работу и сплочение коллектива. Анализирует эффективность работы коллектива при проведения ремонтных работ. Описывает способы общения с коллегами	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: - оценка процесса Наблюдение процесса деятельности в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса

	руководством, потребителями при проведении ремонта теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. Оценивает эффективность работы коллектива при выполнения ремонтных работ.	- оценка результатов
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Определяет, перечисляет и представляет информационно-коммуникационные технологии на государственном языке Российской Федерации для совершенствования ремонтных работ. Выбирает и применяет информационно-коммуникационные технологии для совершенствования ремонта теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. Анализирует возможности применения информационно-коммуникационных технологий при проведении ремонтных работ. Описывает информационно-коммуникационные технологии, позволяющие совершенствовать ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. Оценивает эффективность и качество информационно-коммуникационных технологий применяемых при выполнении ремонтных работ.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: - оценка процесса Наблюдение процесса деятельности в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса - оценка результатов
ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Определяет перечисляет и представляет свою гражданско-патриотическую позицию для эффективного выполнения профессиональных задач. Выбирает и применяет методы и способы решения профессиональных задач в области ремонта теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения с учетом традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений. Анализирует эффективность работы коллектива, применяя стандарты антикоррупционного поведения.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: - оценка процесса Наблюдение процесса деятельности в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса - оценка результатов
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в	Определяет, перечисляет и представляет методы проведения ремонтных работ, позволяющие содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению. Выбирает и применяет принципы бережливого производства для решения профессиональных задач в области ремонта теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: - оценка процесса Наблюдение процесса

чрезвычайных ситуациях	Анализирует эффективность ремонтных работ при применении принципов бережливого производства. Описывает способы общения с коллегами и подчиненными при проведении ремонта теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. Оценивает все возможности эффективной работы коллектива при возникновении чрезвычайных ситуаций.	деятельности в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса - оценка результатов
ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Определяет, перечисляет средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе для эффективного выполнения ремонтных работ. Выбирает способы для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности. Анализирует эффективность необходимого уровня физической подготовленности при проведения ремонтных работ.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: - оценка процесса Наблюдение процесса деятельности в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса - оценка результатов
ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках	Определяет, перечисляет и представляет профессиональную документацию на государственном и иностранных языках для выполнения ремонтных работ. Анализирует профессиональную документацию на государственном и иностранных языках, необходимую для проведения ремонтных работ. Описывает технологии ремонта теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения на основании технической документации. Оценивает эффективность и качество выполнения ремонтных работ в соответствии с профессиональной документацией.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: - оценка процесса Наблюдение процесса деятельности в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса - оценка результатов

Приложение к ОПОП
13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Министерство образования Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 03 Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло-и топливоснабжения

для специальности (профессии)

13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Екатеринбург

2026 год

Рабочая программа рассмотрена
предметно-цикловой комиссией
Теплотехнических дисциплин

Председатель предметно-цикловой комиссии
_____ Т.В. Клеб

Протокол № _17_

от «_15_»___05__2026_г..

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе примерной программы, размещенной в федеральном реестре ПООП СПО и в соответствии с ФГОС СПО по специальности (профессии) *13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование*

Разработчик: Шарафиева Е.А., *преподаватель,* ГАПОУ СО «Уральский политехнический колледж - МЦК»

Согласование рабочей программы профессионального модуля *ПМ. 03 Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло-и топливоснабжения* пройдено.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 03 Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло-и топливоснабжения

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, входящей в укрупненную группу специальностей (профессий) *13.00.00 Электро-теплоэнергетика.*

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло-и топливоснабжения *и* соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

1.2.1. Перечень общих компетенций *(из ФГОС)*

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

ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций **(из ФГОС)**

Код	**Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций**
ВД 1	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

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	– подготовить к испытаниям и наладке теплотехническое оборудование и систему тепло- и топливоснабжения; – читать схемы установки контрольно-измерительных приборов при проведении испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; – осуществлять контроля над параметрами процесса производства, транспорта и распределения тепловой энергии; – обрабатывать результаты испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; – проводить испытания и наладку теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; – составлять отчетную документацию по результатам испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
Уметь	– выполнять подготовку к наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; – выполнять подготовку к работе средств измерений и аппаратуры; – выполнять работу по наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с

	методическими, нормативными и другими руководящими материалами по организации пусконаладочных работ; – выполнять обработку результатов наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; – вести техническую документацию во время проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
Знать	– характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; – назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; – постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по вопросам организации пусконаладочных работ; – порядок и правила проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; – правила и нормы охраны труда при проведении наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; – правила оформления отчетной документации по результатам испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля *(из рабочего плана)*

Всего часов 184 в том числе в форме практической подготовки: 144 часа.

Из них на освоение МДК 40 часов

на практики: учебную 72 часа

производственную 72 часа

самостоятельная работа__-_____

2. Структура и содержание профессионального модуля
2.1. Структура профессионального модуля
2.1.1. Очная форма обучения

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля, МДК	Суммарный объем нагрузки, час.	В том числе в форме практической подготовки	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час					Самостоятельная работа
				Обучение по МДК			Практики		
				Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)*	Учебная	Производственная	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
ОК01- ОК09 ПК.3.1 ПК.3.2	**ПМ.03 Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло-и топливоснабжения**	184	144	40	16	-	72	72	4
ОК01- ОК09 ПК.3.1 ПК.3.2	МДК.03.01 Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	Х	Х	40	16	-	Х	Х	-
ОК01- ОК09	УП.03.01 Учебная практика	72	72	Х	Х	Х	72	Х	Х
ПК.3.1	ПП.03.01 Производственная практика	72	72	Х	Х	Х	Х	72	Х
	Всего:	***184***	***144***	***40***	***16***	***0***	***72***	***72***	***0***

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля
Очная форма обучения

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	**Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа студента, курсовая работ (проект)** *(если предусмотрены)*	**Объем часов**
1	2	3
ПМ.03 Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло-и топливоснабжения		**184**
МДК.03.01. Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло-и топливоснабжения		**40**
Раздел 1 Пусковая наладка теплотехнического оборудования		
Тема 1. 1 Роль и значение наладочных работ теплотехнического оборудования и тепловых сетей.	**Содержание учебного материала**	2
	1. Организация пусконаладочных работ.	
	2.Этапы пусконаладочных работ	
Тема 1.2 Пусковая наладка котельных установок	**Содержание учебного материала**	2
	1.Составление проекта проведения пусконаладочных работ котельных установок	
	2.Возможные дефекты при проведении наладки	
	3.Комплексное опробование установки	
Тема 1.3 Пусковая наладка теплоиспользующих установок, тепловых сетей.	**Содержание учебного материала**	2
	1.Этапы проведения наладки тепловых сетей	
	2. Разработка графиков отпуска тепловой энергии	
	3.Гидравлические испытания тепловых сетей	
Раздел 2 Испытания котельных установок		
Тема 2.1 Организация работ для проведения испытания котельных установок	**Содержание учебного материала**	2
	1. Специальные средства измерения для проведения испытаний.	
	2. Понятия о природе экспериментальных ошибок	
	Содержание учебного материала	2

Тема 2.2 Испытания котлоагрегатов на твердом, жидком и газообразном топливе	1. Отбор и разделка проб топлива и очагов остатков.	
	2. Определения оптимального коэффициента избытка воздуха.	
Тема 2.3 Методика обработки результатов испытаний	**Содержание учебного материала**	2
	1. Составление теплового баланса	
	2. Расчет потерь котлоагрегата	
	Тематика лабораторных работ:	
Лабораторная работа 1 «Измерение температур рабочих сред при проведении испытаний котла»		2
Лабораторная работа 2«Измерение давлений рабочих сред при проведении испытаний котла»		2
Лабораторная работа 3«Измерение расходов рабочих сред при проведении испытаний котла»		2
Лабораторная работа 4 «Отбор и анализ проб уходящих газов при проведении испытаний котла»		2
Лабораторная работа 5 «Отбор и разделка проб топлива для испытаний котла»		2
Лабораторная работа 6 «Установка средств измерений для испытания котлов, работающих на твердом топливе»		2
Лабораторная работа 7 «Установка средств измерений для испытания котлов, работающих на жидком и газообразном топливах»		2
Лабораторная работа 8 «Испытания тягодутьевых машин и газовоздушного тракта»		2
Раздел 3 Режимная наладка теплоиспользующих установок		
Тема 3.1 Схемы установки средств измерений при испытании теплоиспользующих установок.	**Содержание учебного материала**	2
	1.Способы установки средств измерения	
	2.Описание схем установки приборов	
Тема 3.2 Методика испытаний и обработки результатов измерений.	**Содержание учебного материала**	2
	1.Изучение методики обработки данных испытаний	
	2 Оформление технической документации испытаний	
Раздел 4. Режимная наладка тепловых сетей		
Тема 4.1 Обследование и испытание систем центрального теплоснабжения	**Содержание учебного материала**	2
	1. Разработка мероприятий, обеспечивающих эффективность работы систем центрального теплоснабжения	
	2. Регулирование систем центрального теплоснабжения	
Самостоятельная учебная работа при изучении МДК.03.01. Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло-и топливоснабжения 1. Современные методы диагностики 2. Испытания тягодутьевых машин и газовоздушного тракта		
Промежуточная аттестация по модулю в форме дифференцированный зачет		2

УП.03.01 Учебная практика Виды работ: – ознакомление с основными средствами измерений для проведения наладочных испытаний; – изучение основных методов испытаний оборудования котельных и тепловых сетей; – участие в операциях по подготовке и проведению испытаний оборудования котельных и тепловых сетей.	72
ПП.03.01 Производственная практика, (по профилю специальности) Виды работ: – участие в организации работ по подготовке и проведению испытаний оборудования котельных и тепловых сетей; – выполнение работ по установке средств измерения для проведения испытаний оборудования котельных и тепловых сетей; – снятие показаний с приборов при проведении испытаний теплотехнического оборудования; – заполнение документации по результатам испытания теплотехнического оборудования.	72
Всего	184

Календарно-тематический план заочная форма обучения (при наличии)

МДК.03.01. Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло-и топливоснабжения

№ занятия	*Тема занятия(совпадает с записью в журнале)*	*Количество часов*	*Задания обучающимся*
1	Роль и значение наладочных работ теплотехнического оборудования и тепловых сетей.	2	Изучить Эстеркин Р.И. стр 196-198
2	Организация работ для проведения испытания котельных установок	2	Изучить Эстеркин Р.И. стр 208 - 231
3	Методика обработки результатов испытаний	2	Изучить Эстеркин Р.И. стр 259-279
4	Обследование и испытание систем центрального теплоснабжения	2	Изучить Эстеркин Р.И. стр 206-208
5	Лабораторная работа 1 «Измерение температур рабочих сред при проведении испытаний котла»	2	Оформить отчет по лабораторной работе 1

6	Лабораторная работа 2«Измерение давлений рабочих сред при проведении испытаний котла»	2	Оформить отчет по лабораторной работе 2
7	Лабораторная работа 3«Измерение расходов рабочих сред при проведении испытаний котла»	2	Оформить отчет по лабораторной работе 3
	Промежуточная аттестация по МДК.03.01. Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло-и топливоснабжения в форме дифференцированного зачета	2	

2.3. Содержание домашних заданий, обучающихся очной формы обучения

Наименование темы	Содержание домашнего задания
Роль и значение наладочных работ теплотехнического оборудования и тепловых сетей.	Изучить Эстеркин Р.И. стр 196-198
Пусковая наладка котельных установок	Изучить Эстеркин Р.И. стр 198-208
Пусковая наладка теплоиспользующих установок, тепловых сетей.	Изучить Эстеркин Р.И. стр 198-208
Организация работ для проведения испытания котельных установок	Изучить Эстеркин Р.И. стр 208 - 231
Испытания котлоагрегатов на твердом, жидком и газообразном топливе	Изучить Эстеркин Р.И. стр 236-257
Методика обработки результатов испытаний	Изучить Эстеркин Р.И. стр 259-279
Лабораторная работа 1 «Измерение температур рабочих сред при проведении испытаний котла»	Оформить отчет по лабораторной работе 1
Лабораторная работа 2«Измерение давлений рабочих сред при проведении испытаний котла»	Оформить отчет по лабораторной работе 2
Лабораторная работа 3«Измерение расходов рабочих сред при проведении испытаний котла»	Оформить отчет по лабораторной работе 3

Лабораторная работа 4 «Отбор и анализ проб уходящих газов при проведении испытаний котла»	Оформить отчет по лабораторной работе 4
Лабораторная работа 5 «Отбор и разделка проб топлива для испытаний котла»	Оформить отчет по лабораторной работе 5
Лабораторная работа 6 «Установка средств измерений для испытания котлов, работающих на твердом топливе»	Оформить отчет по лабораторной работе 6
Лабораторная работа 7 «Установка средств измерений для испытания котлов, работающих на жидком и газообразном топливах»	Оформить отчет по лабораторной работе 7
Лабораторная работа 8 «Испытания тягодутьевых машин и газовоздушного тракта»	Оформить отчет по лабораторной работе 8
Схемы установки средств измерений при испытании теплоиспользующих установок.	Изучить Эстеркин Р.И. стр 288-293
Методика испытаний и обработки результатов измерений.	Изучить Эстеркин Р.И. стр 206-208
Обследование и испытание систем центрального теплоснабжения	Изучить Эстеркин Р.И. стр 206-208

Промежуточная аттестация по модулю в форме дифференцированный зачет	Индивидуальное задание

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Реализация программы модуля предполагает наличие кабинета «**Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло-и топливоснабжения**».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий (планшеты, плакаты)
- комплект учебно-методической документации

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиа-проектор.

Лабораторные стенды:

Снятие кривой разгона при регулировании температуры

Определение показателей качества регулирования

Поверка пружинных манометров

Измерение расхода воздуха

Поверка уровнемера

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточено.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

Эстеркин Р.И. Эксплуатация, ремонт, наладка и испытания теплотехнического оборудования. – СПб.: Энергоатомиздат, редакции 2023

Иванова Г. М., Кузнецов Н. Д., Чистяков В. С. Теплотехнические измерения и приборы. – МЭИ, редакции 20121

Тарасюк В. Н. Эксплуатация котлов. Практическое пособие для операторов котельной. – НЦ ЭНАС, 2021

Соколов Б. А. Котельные установки и их эксплуатация. – М.: Академия, 2020

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты **(освоенные профессиональные и общие компетенции)**	**Основные показатели оценки результата**	**Формы и методы контроля и оценки**
ПК 3.1 Проводить наладку и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения топливоснабжения.	– умеет правильно читать чертежи; – различает качество анализа конструктивно-технологических свойств оборудования, узлов и деталей, исходя из их служебного назначения; – различает качество работы измерительногооборудования; – формирует правильность выбора методики проведения испытаний.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: - оценка процесса Наблюдение процесса деятельности в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса - оценка результатов.
ПК 3.2 Составлять отчетную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем, тепло- и топливоснабжения	– понимает качество анализа конструктивно-технологических свойств оборудования, узлов и деталей, исходя из их служебного назначения; – понимает качество рекомендаций по повышению уровня эксплуатации оборудования и экономичности его работы; – формирует точность и грамотность оформления технологической документации.	
ОК1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	– Определяет, описывает, формулирует значение наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения для профессии теплотехника.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: - оценка процесса Наблюдение процесса деятельности в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса - оценка результатов
ОК2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	– Выбирает и применяет методы и способы решения профессиональных задач в области наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. – Анализирует методы и способы проведения наладочных работ.	
ОК3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие,	– Определяет, перечисляет и представляет задачи профессионального и личностного развития для эффективного выполнения наладочных работ.	

предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	– Выбирает способы для профессионального и личностного развития, занимается самообразованием, осознанно планирует повышение квалификации для решения профессиональных задач в области наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. – Анализирует эффективность своей работы при проведении наладочных работ.	
ОК4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	– Определяет, перечисляет и представляет методы работы в коллективе для эффективного выполнения наладочных работ. – Выбирает и применяет методы и способы решения профессиональных задач в области наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения, обеспечивающие эффективную работу и сплочение коллектива. – Анализирует эффективность работы коллектива при проведения наладочных работ.	
ОК5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	– Определяет, перечисляет и представляет информационно-коммуникационные технологии на государственном языке Российской Федерации для совершенствования наладочных работ. – Выбирает и применяет информационно-коммуникационные технологии для совершенствования наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. – Анализирует возможности применения информационно-коммуникационных технологий при проведении наладочных работ. – Описывает информационно-коммуникационные технологии, позволяющие совершенствовать наладку теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. – Оценивает эффективность и качество информационно-	

	коммуникационных технологий применяемых при выполнении наладочных работ.	
ОК6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	– Определяет перечисляет и представляет свою гражданско-патриотическую позицию для эффективного выполнения профессиональных задач. – Выбирает и применяет методы и способы решения профессиональных задач в области наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения с учетом традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений. – Анализирует эффективность работы коллектива, применяя стандарты антикоррупционного поведения	
ОК7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	– Определяет, перечисляет и представляет методы проведения наладочных работ, позволяющие содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению. – Выбирает и применяет принципы бережливого производства для решения профессиональных задач в области наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. – Анализирует эффективность ремонтных работ при применении принципов бережливого производства. – Описывает способы общения с коллегами и подчиненными при проведении наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. – Оценивает все возможности эффективной работы коллектива при возникновении чрезвычайных ситуаций.	
ОК8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в	– Определяет, перечисляет средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе для	

процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	эффективного выполнения наладочных работ. – Выбирает способы для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности. – Анализирует эффективность необходимого уровня физической подготовленности при проведения наладочных работ.	
ОК9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках	Определяет, перечисляет и представляет профессиональную документацию на государственном и иностранных языках для выполнения наладочных работ. Анализирует профессиональную документацию на государственном и иностранных языках, необходимую для проведения наладочных работ. Описывает технологии наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения на основании технической документации. Оценивает эффективность и качество выполнения наладочных работ в соответствии с профессиональной документацией.	

Приложение к ОПОП
13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Министерство образования Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

для специальности (профессии)

13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Екатеринбург

2026 год

Рабочая программа рассмотрена предметно-цикловой комиссией Теплотехнических *дисциплин*

Председатель предметно-цикловой комиссии
_____ *Т.В. Клеб*

*Протокол № _17_*

от «_15_»___05__2026_г..

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе примерной программы, размещенной в федеральном реестре ПООП СПО и в соответствии с ФГОС СПО по специальности (профессии) *13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование*

Разработчик: *Клеб Т.В. преподаватель ГАПОУ СО «Уральский политехнический колледж - МЦК»*

Согласование рабочей программы профессионального модуля *ПМ. 05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих* пройдено.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО *13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, входящей в укрупненную группу специальностей (профессий) 13.00.00 Электро-теплоэнергетика.*

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих*) и* соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

1.2.1. Перечень общих компетенций *(из ФГОС)*

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

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций **(из ФГОС)**

Код	**Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций**
ВД 1	Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих
ПК 5.1.	Осуществлять подготовку и реализацию организационно-технических мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности производства, транспорта и распределения тепловой энергии
ПК 5.2.	Участвовать в энергоаудите, паспортизации, модернизации теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в целях энергосбережения и повышения энергоэффективности производства, транспорта и распределения тепловой энергии;
ПК 5.3.	Участвовать во внедрении в процесс производства, транспорта и распределения тепловой энергии автоматизированных систем учета и контроля;
ПК 5.4.	Осуществлять оценку эффективности мероприятий по энергосбережению, оформлению документов по разработке и внедрению энергосберегающих технологий в процесс производства, транспорта и распределения тепловой энергии.

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	- безопасной эксплуатации: теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; систем автоматики, управления, сигнализации и защиты теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; приборов для измерения и учета тепловой энергии и энергоресурсов; - контроля и управления: режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; системами автоматического регулирования процесса производства, транспорта и распределения тепловой энергии; - организации процессов: бесперебойного теплоснабжения и контроля над гидравлическим и тепловым режимом тепловых сетей; - выполнения работ по повышению энергоэффективности теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;

	- внедрения энергосберегающих технологий в процессы производства, передачи и распределения тепловой энергии; - чтения, составления и расчёта принципиальных тепловых схем тепловой электростанции (далее-ТЭС), котельных и систем тепло- и топливоснабжения; - оформления технической документации в процессе эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; ремонта: поверхностей нагрева и барабанов котлов; обмуровки и изоляции; арматуры и гарнитуры теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; вращающихся механизмов; применения такелажных схем по ремонту теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; проведения гидравлических испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; оформления технической документации в процессе проведения ремонта теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;;
Уметь	-выполнять энергоаудит в целях определения путей быстрого и эффективного снижения издержек на производство, транспорт и распределение тепловой энергии при эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; оценку эффективности реализации программ энергосбережения; - выполнять мероприятия по модернизации теплоэнергетического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; -составлять и оформлять техническую документацию по разработке и внедрению энергосберегающих технологий в процессы производства, транспорта и распределения тепловой энергии; иметь практический опыт в: подготовке организационно-технических мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности производства, транспорта и распределения тепловой энергии;

	- разработке и подготовки мероприятий по модернизации теплоэнергетического оборудования и систем тепло и топливоснабжения; -эксплуатации систем учета, контроля и регулирования отпуска и потребления энергоресурсов, и тепловой энергии; оформлении технической документации по разработке и внедрению энергосберегающих технологий в процессы производства, транспорта и распределения тепловой энергии; - расчете и анализе результатов осуществления производственных, научных, технических, организационных, экономических и правовых мер, направленных на достижение экономически обоснованного значения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов.
Знать	-основные технологии и механизмы энергосбережения при производстве, транспорте и распределении тепловой энергии; назначение, структуру и характеристики автоматизированных систем учета энергоресурсов и энергоносителей; - правила учета тепловой энергии и теплоносителя; мероприятий по модернизации теплоэнергетического оборудования и систем, тепло- и топливоснабжения; -внедрения централизованных систем учета и регулирования тепловой энергии и энергоресурсов в процессах производства, транспорта и распределения тепловой энергии;

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля *(из рабочего плана)*

Всего часов 374 в том числе в форме практической подготовки: 342 часа

Из них на освоение МДК 32 часа

на практики: учебную 72 часа

производственную 270 часов

самостоятельная работа -

2. Структура и содержание профессионального модуля
2.1. Структура профессионального модуля
2.1.1. Очная форма обучения

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля, МДК	Суммарный объем нагрузки, час.	В том числе в форме практической подготовки	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час					Самостоятельная работа
				Обучение по МДК			Практики		
				Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)*	Учебная	Производственная	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
ПК. 5.1-5.4 ОК01- ОК09	ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	374	342	32	16	Х	72	270	2
ПК. 5.1-5.4 ОК01- ОК09	МДК.05.01 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	Х	Х	32	16	Х	Х	Х	Х
ПК. 5.1-5.4 ОК01- ОК09	УП.05.01 Учебная практика	Х	72				72		
ПК. 5.1-5.4 ОК01- ОК09	ПП.05.01 Производственная практика	Х	270					270	
	Всего:	***374***	***342***	***32***	***16***	***Х***	***72***	***270***	***2***

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля
Очная форма обучения

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	**Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** *(если предусмотрены)*	**Объем часов**
1	**2**	
МДК 05.01 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих		32
Раздел 1 Оборудование котельной и химводоочистки		
Тема 1.1 Тепловая схема котельной	**Содержание учебного материала**	2
	1 Типовые тепловые схемы котельных: производственная, отопительная, производственно – отопительная, блочно – модульная.	
Тема 1.2 Технологические схемы котельных	**Содержание учебного материала**	2
	1 Схемы химводоочистки, топливоснабжения, паропроводов. питательных и продувочных трубопроводов, трубопроводов сетевой и подпиточной воды, воздуховодов, газоходов.	
	2 Размещение на трубопроводах арматуры и ее назначение.	
Тема 1.3 Компоновка оборудования котельной, ХВО	**Содержание учебного материала**	2
	1 Основное и вспомогательное оборудование котельной и его назначение	
	2 Характеристики оборудования котельной	
	3 Основное и вспомогательное оборудование ХВО и его назначение	
	4 Характеристики оборудования ХВО	
	5 Размещение в помещении котельной котлов, оборудования системы топливоснабжения, тягодутьевых установок, химводоочистки, деаэраторов, подогревателей, насосов, щитов управления.	
Раздел 2 Обслуживание котлов и вспомогательного оборудования, ХВО		
Тема 2.1 НТД по эксплуатации и обслуживанию	**Содержание учебного материала**	2
	1 Виды инструкций и их назначение	
	2 Ответственность за выполнение требований инструкций	

котлоагрегатов и вспомогательного оборудования котельной	3 Основные положения Правил технической эксплуатации электростанций и сетей Российской Федерации	
	4 Основные положения Правил техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей	
	5 Основные положения Правил пожарной безопасности для энергетических предприятий: РД 153.34.0-03.301-00	
	6 Основные положения Правил безопасности в системах газораспределения и газопотребления	
	Лабораторные работы	
Лабораторная работа 1 Изучение инструкций по эксплуатации оборудования котельной		2
Лабораторная работа 2 Изучение технической документации по обслуживанию и эксплуатации оборудования котельной		2
Лабораторная работа 3 Изучение инструкций по эксплуатации оборудования ХВО		2
Лабораторная работа 4 Изучение технической документации по обслуживанию и эксплуатации оборудования ХВО		2
Тема 2.3 **Меры** безопасности при обслуживании котельных, ХВО	**Содержание учебного материала**	2
	1 Общие положения ТБ	
	2 Работы по наряд – допуску	
	3 Меры безопасности при эксплуатации котлоагрегатов, , ,	
	4 Меры безопасности при эксплутации систем химводоподготовки	
	5 Меры безопасности при эксплутации топливоснабжения	
	6 Меры безопасности при эксплутации золошлакоудаления	
	7 Основы пожарной безопасности при эксплуатации котельной.	
	8 Правила пользования первичными средствами пожаротушения	
	9 Действия персонала при пожаре и взрыве в котельной	
	Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа 5 Изучение должностных инструкций: оператора котельной		2
Лабораторная работа 6 Изучение должностных инструкций: аппаратчика химводоочистки		2
Раздел 3 Организация ремонта теплотехнического оборудования		
Тема 3.1 НТД по организации и проведению ремонтных работ	**Содержание учебного материала**	2
	1 НТД по организации и проведению ремонтных работ котлоагрегатов, оборудования котельных, тепловых сетей, систем топливоснабжения.	
	2 Отчетная и учетная документация по ремонту.	
	3 Оценка качества ремонтных работ	

Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа 7 Изучение знаковой сигнализации при погрузочно – разгрузочных работах	2
Лабораторная работа 8 Изучение такелажных схем при ремонтных работах	2
Самостоятельная учебная работа при изучении МДК 05.01 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих **1.** Изучение инструкций по эксплуатации оборудования котельной **2.** Эксплуатация и контроль работы оборудования котельной, ХВО	2
Промежуточная аттестация по модулю в форме дифференцированного зачета	2
УП.05.01 Учебная практика **Виды работ:** – Наблюдение и участие под контролем специалистов за организацией работ по производственной эксплуатации и обслуживанию теплотехнического оборудования. – Наблюдение и участие под контролем специалистов за работами по эксплуатации и обслуживанию теплотехнического оборудования на ТЭЦ, в котельном цехе, цехе ХВО, в отопительной котельной, в тепловых сетях, в компрессорной цехе, в газовой службе, на теплоиспользующих установках в цехах предприятий, в энергетических службах предприятий – Оформление технологической документации – Наблюдение и участие под контролем специалистов за организацией ремонтных работ теплотехнического оборудования: котлоагрегатов, оборудования котельных, тепловых сетей, систем топливоснабжения, ХВО – Наблюдение и участие под контролем специалистов за ремонтными работами теплотехнического оборудования на ТЭЦ, в котельном цехе, цехе ХВО, в отопительной котельной, в тепловых сетях, в компрессорной цехе, в газовой службе, на теплоиспользующих установках в цехах предприятий, в энергетических службах предприятий – Оформление документации по ремонту	72
ПП.05.01 Производственная практика (по профилю специальности) **Виды работ:** Изучение особенностей эксплуатации теплотехнического оборудования объекта на ТЭЦ, в котельном цехе, цехе ХВО, в отопительной котельной, в тепловых сетях, в компрессорной цехе, в газовой службе, на теплоиспользующих установках в цехах предприятий, в энергетических службах предприятий Участие под контролем специалистов и выполнение работ по организации эксплуатации и обслуживанию теплотехнического оборудования	270

Участие под контролем специалистов и выполнение работ по эксплуатации и обслуживанию теплотехнического оборудования: • подготовке к пуску, пуске, режиме нормальной эксплуатации, останове котлоагрегата и его вспомогательного оборудования, • ведения суточной ведомости; • регенерации фильтров, регулирования величины непрерывной продувки, анализов химочищенной, котловой и продувочной вод, определения времени и частоты периодической продувки; • оперативного переключения и контроля работы насосов, деаэраторов по показаниям КИП; • подготовке к пуску, пуске, останове тепловых сетей, оперативного переключения и контроля параметров в режиме эксплуатации; • подготовке к пуску, пуске, обслуживанию и останове компрессорной установке; • подготовке к пуску, пуске, обслуживанию и останове ГРП и ГРУ, газопроводов предприятий; • оперативного переключения, наблюдения и контроля работы за ведением технологических процессов и работы теплоиспользующих установок. оформление технологической и технической документации Участие в противоаварийных тренировках, проводимых для повышения квалификации обслуживающего персонала	
Всего	374

Календарно-тематический план
заочная форма обучения (при наличии)

МДК 05.01 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

№ занятия	*Тема занятия(совпадает с записью в журнале)*	*Количество часов*	*Задания обучающимся*
1	Обслуживание котлов и вспомогательного оборудования, ХВО	2	Изучить Р.И. Эстеркин стр 161 – 194
2	Организация ремонта теплотехнического оборудования	2	Изучить по конспекту основные положения НТД по организации и

			проведению ремонтных работ
3	Лабораторная работа 1 Изучение должностных инструкций: оператора котельной	2	Оформить отчет по лабораторной работе 1
	Промежуточная аттестация по МДК 05.01 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих в форме дифференцированного зачета	2	

2.3. Содержание домашних заданий обучающихся очной формы обучения

Наименование темы	Содержание домашнего задания
Тепловая схема котельной	Изучить Р.И. Эстеркин стр 161 – 194
Технологические схемы котельных	Изучить Ф.И. Белан, Г.П. Сутоцкий стр. 5 - 10
Компоновка оборудования котельной, ХВО	Изучить Р.И. Эстеркин стр 388 – 394
НТД по эксплуатации и обслуживанию котлоагрегатов и вспомогательного оборудования котельной	Повторить по конспекту Основные положения НТД по эксплуатации
Лабораторная работа 1 Изучение инструкций по эксплуатации оборудования котельной	Оформить отчет по лабораторной работе 1
Лабораторная работа 2 Изучение технической документации по обслуживанию и эксплуатации оборудования котельной	Оформить отчет по лабораторной работе 2
Лабораторная работа 3 Изучение инструкций по	Оформить отчет по лабораторной работе 3

эксплуатации оборудования ХВО	
Лабораторная работа 4 Изучение технической документации по обслуживанию и эксплуатации оборудования ХВО	Оформить отчет по лабораторной работе 4
Меры безопасности при обслуживании котельных, ХВО	Изучить Меры безопасности при обслуживании котельных, ХВО
Лабораторная работа 5 Изучение должностных инструкций: оператора котельной	Оформить отчет по лабораторной работе 5
Лабораторная работа 6 Изучение должностных инструкций: аппаратчика химводоочистки	Оформить отчет по лабораторной работе 6
НТД по организации и проведению ремонтных работ	Изучить по конспекту основные положения НТД по организации и проведению ремонтных работ
Лабораторная работа 7 Изучение знаковой сигнализации при погрузочно – разгрузочных работах	Оформить отчет по лабораторной работе 7
Лабораторная работа 8 Изучение такелажных	Оформить отчет по лабораторной работе 8

схем при ремонтных работах	
Дифференцированный зачет	Индивидуальное задание

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Реализация программы модуля предполагает наличие лабораторий «Теплотехнического оборудования» «Автоматизации теплотехнических процессов»
Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:
лаборатория «Теплотехнического оборудования»
- лабораторные стенды:
теплообменные аппараты
узел учета тепловой энергии
конвективная сушилка
элеватор тепловых сетей
- комплект плакатов
- комплект учебно-методической документации.
Лаборатория «Автоматизации теплотехнических процессов».
- лабораторные стенды:
Снятие кривой разгона при регулировании температуры
Определение показателей качества регулирования
Двухпозиционное регулирование температуры
Исследование АСРс использованием электронного регулятора
Исследование работы регулирующих органов
- комплект плакатов
- комплект учебно-методической документации

Реализация программы модуля предполагает обязательную:
учебную практику (для получения первичных профессиональных навыков)
производственную практику.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

1. Эстеркин Р.И. «Эксплуатация, наладка и испытания теплотехнического оборудования» Л,Энергоатомиздат, 2022г
2. Голубков Б.Н. Теплотехническое оборудование и теплоснабжение промышленных предприятий. – М.: Энергоатомиздат, 2021
3. Волков М.А., Волков В.А. Эксплуатация газифицированных котельных. – М.: Стройиздат, 2021
4. Правило устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов. – СПб.: Стройиздат, 2023
5. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. – СПб.: Стройиздат, 2020
6. Немигорова Н.Н. Теплотехника и теплотехническое оборудование предприятий промышленности строительных материалов и изделий. – М.: Высшая школа, 2021
7. Кязимов, Гусев Устройство и эксплуатация газового хозяйства.- М.: Академия, 2021
8. Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды. – СПб, 2022

9. Эксплуатация объектов котлонадзора. Под редакцией Антикайн П.А., Зыков А.К., М,НПО ОБТ, 2022
10. Паровые и водогрейные котлы (эксплуатация и ремонт), Зыков А.К.,М, НПО ОБТ,2020
11. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок, Министерство энергетики РФ,ИД Урал Юр Издат, 2021
12. Эстеркин Р.И. «Противо - аварийные тренировки в производственно- отопительных котельных» Л,Энергоатомиздат,2022

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. www.rosteplo.ru/Npb_files/npb_shablon.php?id=128
2. http://engineeringsystems.ru/vodyaniye-teploviye-seti/vidi-remonta.php
3. ТД Автоматика [Электронный ресурс] /. — Электрон. журн. — Режим доступа: https://www.td-automatika.ru/library/article/209560/, свободный
4. Компания "Энергострom" [Электронный ресурс] /. — Электрон. журн. — Режим доступа: http://ridan-ug.ru/teploobmennik/, свободный
5. Энциклопедия труб [Электронный ресурс] /. — Электрон. журн. — Режим доступа: https://infotruby.ru/armatura/zaporno-reguliruyushhaya, свободный
6. Автоматизация систем теплоснабжения [Электронный ресурс]
7. https://studopedia.ru/5_3146_avtomatizatsiya-sistem-teplosnabzheniya.html
8. Должностная инструкция Инженера по эксплуатации турбинного,
9. котельного оборудования и тепловых сетей [Электронный ресурс]
10. https://pandia.ru/text/77/165/8387.php
11. Методические указания по определению экономического эффекта
12. наладки систем теплоснабжения [Электронный ресурс]
13. http://docs.cntd.ru/document/1200064793
14. Оборудование тепловых сетей [Электронный ресурс]
15. https://www.sviaz-expo.ru/ru/articles/2016/oborudovanie-teplovyh-setej/
16. Расчет тепловой нагрузки на отопление здания [Электронный
17. ресурс] http://expertizo.ru/obsledovaniya/raschet-teplovoj-nagruzki-na-otopleniezdaniya.
18. html
19. СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция
20. СНиП 41-02-2003 (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]
21. http://docs.cntd.ru/document/1200095545
22. Энергосберегающие мероприятия в системах теплоснабжения
23. [Электронный ресурс]
24. https://studref.com/330541/stroitelstvo/energosberegayuschie_meropriyatiya_teplo
25. potreblyayuschih_ustanovkah
26. СТО 70238424.27.010.006-2009 Тепловые сети. Охрана труда
27. (правила безопасности) при эксплуатации и техническом обслуживании
28. тепловых сетей. Нормы и требования. [Электронный ресурс]

http://docs.cntd.ru/document/1200086572

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки *(Показатели освоенности компетенций)*	Методы оценки
ПК 5.1. Осуществлять подготовку и реализацию организационно-технических мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности производства, транспорта и распределения тепловой энергии	- перечисляет и формулирует алгоритм действий при пуске и останове теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения - определяет потоки и направление потоков через элементы схемы - устанавливает соответствие между условным графическим изображением элемента схемы и видом теплотехнического оборудования - устанавливает назначение элемента схемы - устанавливает конструктивные узлы, детали, принцип работы и теплотехнические процессы в элементах схемы. - анализирует назначение и показания КИП на схемах и при эксплуатации - перечисляет и формулирует алгоритм действий автоматического и ручного регулирования процесса производства, транспорта и распределения тепловой энергии - перечисляет и формулирует правила безопасной эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения, техники безопасности - определяет состав, структуру и вид технической документации при эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения - выполняет расчет тепловых схем и систем тепло и топливоснабжения в соответствии с климатическими характеристиками - выполняет выбор теплотехнического оборудования по данным расчета - составляет принципиальные тепловые схемы котельных, ТЭС, тепловых пунктов, схемы тепловых сетей - формулирует энергосберегающие технологии при производстве и	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: - оценка процесса Наблюдение процесса деятельности в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса - оценка результатов
ПК 5.2. Участвовать в энергоаудите, паспортизации, модернизации теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в целях энергосбережения и повышения энергоэффективности производства, транспорта и распределения тепловой энергии		Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: - оценка процесса Наблюдение процесса деятельности в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса - оценка результатов
ПК 5.3. Участвовать во внедрении в процесс производства, транспорта и распределения тепловой энергии автоматизированных систем учета и контроля		Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: - оценка процесса Наблюдение процесса деятельности в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса - оценка результатов
ПК 5.4. Осуществлять оценку эффективности мероприятий по энергосбережению,		Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и

оформлению документов по разработке и внедрению энергосберегающих технологий в процесс производства, транспорта и распределения тепловой энергии.	транспортировке и распределении тепловой энергии	производственной практиках: - оценка процесса Наблюдение процесса деятельности в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса - оценка результатов
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Определяет, описывает, формулирует значение эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения для профессии теплотехника.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: - оценка процесса Наблюдение процесса деятельности в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса - оценка результатов
ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Определяет, перечисляет и представляет современные методы и способы выполнения работ по профессиям. Выбирает и применяет методы и способы решения профессиональных задач в области обслуживания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. Оценивает эффективность и качество выполнения работ по обслуживанию оборудования.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: - оценка процесса Наблюдение процесса деятельности в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса - оценка результатов
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Определяет, перечисляет и представляет задачи профессионального и личностного развития для эффективного выполнения работ по обслуживанию оборудования. Выбирает способы для профессионального и личностного развития, занимается самообразованием, осознанно планирует повышение квалификации для решения профессиональных задач в области обслуживания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. Анализирует эффективность своей работы при выполнении работ по рабочим профессиям.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: - оценка процесса Наблюдение процесса деятельности в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса - оценка результатов

	Оценивает эффективность своей работы при обслуживании оборудования.	
ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Определяет, перечисляет и представляет методы работы в коллективе для эффективного обслуживания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. Выбирает и применяет методы и способы решения профессиональных задач в области обслуживания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения, обеспечивающие эффективную работу и сплочение коллектива. Анализирует эффективность работы коллектива при обслуживания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: - оценка процесса Наблюдение процесса деятельности в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса - оценка результатов
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Определяет, перечисляет и представляет информационно-коммуникационные технологии на государственном языке Российской Федерации для совершенствования обслуживания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. Выбирает и применяет информационно-коммуникационные технологии для совершенствования обслуживания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. Анализирует возможности применения информационно-коммуникационных технологий при обслуживании теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. Описывает информационно-коммуникационные технологии, позволяющие совершенствовать обслуживание теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: - оценка процесса Наблюдение процесса деятельности в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса - оценка результатов
ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных	Определяет перечисляет и представляет свою гражданско-патриотическую позицию для эффективного выполнения профессиональных задач. Выбирает и применяет методы и способы решения профессиональных задач в	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: - оценка процесса

общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	области обслуживания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. Анализирует эффективность работы коллектива, применяя стандарты антикоррупционного поведения.	Наблюдение процесса деятельности в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса - оценка результатов
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Определяет, перечисляет и представляет методы проведения обслуживания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения, позволяющие содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению. Выбирает и применяет принципы бережливого производства для решения профессиональных задач в области обслуживания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. Описывает способы общения с коллегами и подчиненными при проведении обслуживания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. Оценивает все возможности эффективной работы коллектива при возникновении чрезвычайных ситуаций.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: - оценка процесса Наблюдение процесса деятельности в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса - оценка результатов
ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Определяет, перечисляет средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе для эффективного обслуживания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. Выбирает способы для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности. Анализирует эффективность необходимого уровня физической подготовленности при обслуживания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: - оценка процесса Наблюдение процесса деятельности в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса - оценка результатов
ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на	Определяет, перечисляет и представляет профессиональную документацию на государственном и иностранных языках для выполнения обслуживания	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и

государственном и иностранных языках	теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. Анализирует профессиональную документацию на государственном и иностранных языках, необходимую для проведения обслуживания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. Описывает технологии обслуживания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения. Оценивает эффективность и качество выполнения обслуживания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.в соответствии с профессиональной документацией.	производственной практиках: - оценка процесса Наблюдение процесса деятельности в ходе экзамена (квалификационного): - оценка процесса - оценка результатов