

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области
Областное государственное автономное
профессиональное образовательное учреждение
«Белгородский индустриальный колледж»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и
топливоснабжения
по специальности
13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование
квалификация
техник-теплотехник

Белгород 2020 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальностям среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности **13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование** в соответствии с профессиональным стандартом **790 «Работник по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей»**, утвержденным Министерством труда и социальной защиты РФ (приказ от 28 декабря 2015 № 1164н).

Рассмотрено
цикловой комиссией
Протокол заседания № 1
от «31» августа 2020 г.
Председатель цикловой комиссии
_____/Кобченко А.В./

Согласовано
Зам.директора по УМР
_____/Е.Е. Бакалова
«31» августа 2020 г.

Утверждаю
Зам.директора по УР
_____/Н.В. Выручаева
«31» августа 2020 г.

Рассмотрено
цикловой комиссией
Протокол заседания № _____
от « _____ » _____ 2021 г.
Председатель цикловой комиссии
_____/_____

Рассмотрено
цикловой комиссией
Протокол заседания № _____
от « _____ » _____ 2022 г.
Председатель цикловой комиссии
_____/_____

Рассмотрено
цикловой комиссией
Протокол заседания № _____
от « _____ » _____ 2023 г.
Председатель цикловой комиссии
_____/_____

Организация-разработчик: ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»

Составитель:
преподаватель ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»
Кобченко А.В.

Экспертиза:
ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж», преподаватель специальных дисциплин Ткачев П.М.
ООО «Белрегионтеплоэнерго», генеральный директор, Коломацкий И.М.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	21
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	25

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности (специальностям) СПО **13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Эксплуатация, расчет и выбор теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Осуществлять пуск и останов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
2. Управлять режимами работ теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.
3. Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в области теплоэнергетики при наличии неполного среднего и полного среднего общего образования. На 4 уровне квалификации – для слесарей 4-го и 5-го разрядов опыт работы не требуется, на 5 уровне квалификации - для мастера опыт работы не менее одного года в электроэнергетике или в сфере производства электроэнергии.

Отнесение к видам экономической деятельности:

35.30.2	Передача пара и горячей воды (тепловой энергии)
35.30.3	Распределение пара и горячей воды (тепловой энергии)
35.30.5	Обеспечение работоспособности тепловых сетей

Основная цель вида профессиональной деятельности: эксплуатация оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей, обеспечивающая их надежное, бесперебойное, безаварийное функционирование.

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

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями, обучающийся в ходе освоения профессионального модуля 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;

- *контроль выполнения графиков* обхода теплосетей и тепловых пунктов подчиненными работниками;

- *заполнение документации* по результатам обхода тепловых сетей и тепловых пунктов;

- *экспертное участие* в составе комиссии в приемке в эксплуатацию новых тепловых сетей;

- *организация работ* по осушению подтапливаемых участков систем теплоснабжения;

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;

- тепловой и аэродинамический расчет котельных агрегатов; гидравлический и тепловой расчет газопроводов и тепловых сетей;

- тепловой расчет тепловых сетей;

- расчет принципиальных тепловых схем котельных, тепловых пунктов и систем тепло- и топливоснабжения;

- выбор по данным расчета тепловых схем основного и вспомогательного оборудования.

составлять:

- принципиальные тепловые схемы тепловых пунктов, котельных и ТЭС, схемы тепловых сетей и систем топливоснабжения;

- техническую документацию процесса эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

оценивать работоспособность дренажных устройств систем теплоснабжения.

вести оперативно-техническую и отчетную документацию.

знать:

устройство, принцип действия, характеристики:

- основного и вспомогательного оборудования и систем тепло- и топливоснабжения, гидравлических машин и тепловых двигателей;
- систем автоматического регулирования, сигнализации и защиты теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- приборов и устройств для измерения параметров теплоносителей, расхода и учета энергоресурсов и тепловой энергии;

правила:

- устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением;
- технической эксплуатации тепловых энергоустановок;
- безопасности систем газораспределения и газопотребления;
- охраны труда;
- ведения технической документации в процессе эксплуатации теплотехнического оборудования и тепловых сетей;

методики:

- теплового и аэродинамического расчета котельных агрегатов;
- гидравлического и механического расчета тепловых сетей и газопроводов;
- теплового расчета тепловых сетей;
- разработки и расчета принципиальных тепловых схем ТЭС, котельных, тепловых пунктов и систем тепло- и топливоснабжения;
- выбора по данным расчета тепловых схем основного и вспомогательного оборудования ТЭС, котельных, тепловых пунктов и систем тепло- и топливоснабжения;
- проведения гидравлических испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;

основные положения:

- федерального закона от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
- федерального закона от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации";
- требований нормативных документов (СНиП, ГОСТ, СП) к теплотехническому оборудованию, системам тепло- и топливоснабжения;

основные направления:

- развития энергосберегающих технологий;
- повышения энергоэффективности при производстве, транспорте и распределении тепловой энергии;
- методы определения качества материалов, пригодности арматуры в зависимости от параметров среды;
- нормы и расценки на выполняемые работы, порядок их пересмотра;
- правила работы в условиях пересечения трасс тепловых сетей с коммуникациями (фекальными, газовыми, водопроводными, кабельными).

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – **1954 часа**, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **1486 часов**, в том числе:

обязательную аудиторную учебную нагрузку обучающегося – **990 часов**;

самостоятельную работу обучающегося – **436 часов** (всего),

в том числе консультаций – **97 часов**;

учебной практики – **126 часов**;

производственной практики – **342 часа**.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК. 1.1	Осуществлять пуск и останов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
ПК. 1.2	Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.
ПК. 1.3	Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.
ОК. 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК. 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК. 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК. 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК. 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК. 6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК. 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК. 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК. 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01

3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.01 Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)							Практика	
			Самостоятельная работа	Консультации	Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося, часов				Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов	
					Всего, часов	В том числе					
						Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия			Курсовая работа (проект)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	МДК 01.01 Эксплуатация, расчет и выбор теплотехнического оборудования систем тепло- и топливоснабжения	1195	317	82	796	366	60	330	40	-	-
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	МДК 01.02 Ведение технологических процессов в тепловых двигателях	291	82	15	194	94	50	50	-	-	-
	УП.01 Учебная практика	126	-	-	-	-	-	-	-	126	-
	ПП.01 Производственная практика (по профилю специальности)	342	-	-	-	-	-	-	-	-	342
	Всего:	1954	399	97	990	460	110	380	40	126	342

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.01 Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК 01.01 Эксплуатация, расчет и выбор теплотехнического оборудования систем тепло- и топливоснабжения		1195	
Раздел 1. Котельные установки	Содержание	280	
	1. Тепловой баланс котельной установки Основы теории горения органического топлива. Эффективность использования топлива. Тепловой баланс котельной установки.	120	2
	2. Паровые и водогрейные котлы. Топочные устройства для твердого топлива газа и мазуты. Рабочие процессы в паровых и водогрейных котлах. Обеспечение надежности работы поверхностей нагрева. Конструкции паровых, водогрейных и пароводогрейных котлов. Поверхности нагрева котлов. Строительные конструкции и основные материалы котлов.		3
	3 Вспомогательное оборудование. Питательные устройства, трубопроводы и арматура котельных установок. Газовоздушный тракт котельных установок. Тягодутьевые машины. Дымовые трубы. Золоулавливание и шлакозолоудаление котельных установок. Очистка поверхностей нагрева. Топливное хозяйство котельных.		3
	4 Тепловые схемы и компоновка котельной. Тепловые схемы и компоновка оборудования производственных и отопительных котельных. Защита окружающей среды при работе котельных установок.		2
	Лабораторные работы	160	
	1 Определение элементарного состава топлива.		
	2 Определение теплоты сгорания и приведенных характеристик топлива.		
3 Определение объемов воздуха и продуктов сгорания при сжигании топлив.			

	4	Определение энтальпии уходящих дымовых газов.		
	5	Определение тепловых потерь и КПД котла.		
	6	Единицы измерения. Линейная интерполяция.		
	7	Изучение конструкций слоевых топок по чертежам.		
	8	Изучение конструкций камерных топок по чертежам		
	9	Изучение конструкций пылеугольных горелок.		
	10	Изучение конструкций мазутных форсунок.		
	11	Изучение конструкций газовых горелок.		
	12	Водно-химический режим и продувка парового котла.		
	13	Изучение конструкций сепарационных устройств котлов.		
	14	Изучение конструкций водогрейных котлов.		
	15	Изучение конструкций паровых котлов.		
	16	Организация движения воды и пароводяной смеси в котлах. Испарительные поверхности нагрева.		
	17	Пароперегреватели котлов.		
	18	Изучение конструкции экономайзеров по чертежам.		
	19	Изучение конструкции воздухоподогревателей по чертежам.		
	20	Подбор насосов теплоэнергетических предприятий. Построение универсальной характеристики.		
	21	Изучение конструкций и принципа работы арматуры различных типов.		
	22	Выбор тягодутьевых машин.		
	23	Абразивный износ и коррозия поверхностей нагрева.		
	24	Загрязнения и очистка наружных поверхностей нагрева.		
	25	Определение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, выбор высоты дымовой трубы.		
Раздел 2. Теплоснабжение		Содержание	428	
	1.	Системы распределения и передачи тепловой энергии Потребление тепловой энергии. Системы теплоснабжения и тепловые пункты. Строительные и механические конструкции тепловых сетей. Гидравлические параметры тепловых сетей. Гидравлический режим тепловых сетей. Обеспечение надежности тепловых сетей.	198	2
	2.	Отопление, вентиляция кондиционирование воздуха потребителей Потери теплоты через ограждения зданий. Системы отопления. Оборудование систем отопления. Регулирование теплоотдачи отопительных приборов и		3

	основы расчета систем отопления. Требование к воздуху различных производств. Виды загрязнений воздуха. Классификация систем вентиляции и определение размера воздухообмена в помещении. Обработка воздуха в вентиляционных системах. Основы расчета систем вентиляции. Кондиционирование воздуха.		
3.	Теплотехническое оборудование. Теплообменные аппараты. Выпарные дистилляционные и ректификационные установки. Сушильные установки. Конденсатное хозяйство предприятий.		3
4.	Эксплуатация теплотехнического оборудования. Организация энергетического хозяйства предприятия. Эксплуатация систем топливоснабжения. Эксплуатация топочных устройств. Эксплуатация котлоагрегатов. Эксплуатация вспомогательного оборудования котельных. Требование правил Госгортехнадзора России к устройству и эксплуатации оборудования котельных установок. Эксплуатация теплопотребляющих установок и тепловых сетей.		3
Лабораторные работы		170	
1	Подвижные (скользящие) и неподвижные опоры тепловой сети.		
2.	Изучение пьезометрического графика тепловой сети.		
3.	Выбор схем присоединения потребителей к водяной тепловой сети (с использованием компьютерного тренажера).		
4.	Определение поверхности нагрева отопительных приборов.		
5.	Промывка систем отопления.		
6.	Испытание калориферно-вентиляционной установки.		
7.	Изучение работы теплового насоса.		
8.	Конденсатоотводчики.		
9.	Сушильные установки.		
10.	Пуск водяных тепловых сетей.		
11.	Пуск паровой тепловой сети.		
12.	Включение тепловых пунктов и систем теплопотребления.		
13.	Эксплуатационные испытания тепловых сетей.		
14.	Подготовка котельного агрегата и вспомогательного оборудования к пуску котла.		
15.	Розжиг парового и водогрейного котлов.		
16.	Плановый и аварийный останова котельного агрегата		

	17.	Обслуживание котельной установки во время работы.		
	18	Неполадки и аварии в котельной.		
	19	Изучение устройства и принципа работы пластинчатых теплообменных аппаратов.		
	20	Принцип действия и расчет расширительных (мембранных) баков.		
	21	Неполадки в работе пылеприготовительного отделения.		
	22	Изучение устройства и принципа работы модуля котельной.		
	23	Изучение устройства и принципа работы узла учета тепловой энергии.		
	24	Изучение устройства и принципа действия модуля системы отопления.		
		Практические работы.	60	
	1	Отработка навыков в подготовке к растопке, пуску, включение в работу парового котла (с использованием компьютерного тренажера).		
	2	Останов парового котла (с использованием компьютерного тренажера).		
	3	Определение тепловых нагрузок по укрупненным показателям.		
	4	Расчет и построение температурного графика центрального регулирования .		
	5	Определение годовых расходов теплоты и теплоносителя.		
	6	Расчет и построение графика расходов теплоты центрального регулирования .		
	7	Определение толщины тепловой изоляции и потерь теплоты трубопроводом тепловой сети.		
Раздел 3. Организация энергетического хозяйства предприятия		Содержание	48	
	1	Энергетическое хозяйство предприятия. Классификация и основные характеристики различных видов топлива		
	2	Расчет тепловых параметров тепловых сетей Тепловой расчет сетей. Определение толщины слоя изоляции. Подбор материалов изоляции и покрытий для различных условий.		
	3	Определение расходов тепла на различные нужды. Виды тепловых нагрузок. Выбор параметров для расчета тепловых нагрузок. Способы определения расхода теплоты на различные нужды. Графики потребления теплоты		
	4	Регулирование отпуска теплоты. Методы регулирования отпуска теплоты. Температурные графики.		
	5	Технология энергосбережения. Основы законодательной базы энергосберегающей политики. Перспективы энергосбережения России. Энергетические обследования и энергоаудиты энергопотребляющих		

	объектов. Важнейшие направления энергосберегающей политики. Опыт реализации энергосберегающих технологий на объектах РФ и за рубежом. Нетрадиционные источники энергии. Перспективы использования новых видов топлива и развития ВИЭ. Технологии использования ВЭР.		
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту		40	
Примерная тематика курсовых проектов:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Тепловой расчет котельного агрегата. 2. Аэродинамический расчет котельного агрегата. 3. Расчет тепловой схемы водогрейной котельной. 4. Расчет тепловой схемы производственной котельной. 5. Расчет тепловой схемы котельной с паровыми и водогрейными котлами 			
Самостоятельная работа при изучении МДК 01.01		317	
<p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем).</p> <p>Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.</p> <p>Работа над курсовым проектом.</p> <p>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся и консультаций:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение конструкции топков по чертежам (топка задается преподавателем) 2. Изучение компоновок и конструктивных особенностей паровых котлов по чертежам (котел задается преподавателем) 3. Изучение компоновок и конструктивных особенностей водогрейных котлов по чертежам (котел задается преподавателем) 4. Изучение конструкций запорной арматуры 5. Изучение конструкций регулирующей арматуры 6. Изучение конструкций предохранительных клапанов 7. Изучение гарнитуры котлов 8. Изучение каркасов котлов 9. Изучение типов обмуровки котлов 10. Изучение компоновок котельных 11. Расчет воздухоподогревателя котельных агрегатов (исходные данные задаются преподавателем) 12. Расчет и подбор водяного экономайзера (исходные данные задаются преподавателем) 13. Расчет и подбор питательного насоса котельной (исходные данные задаются преподавателем) 14. Расчет пароперегревателя (исходные данные задаются преподавателем) 			

15. Расчет слоевой топки (исходные данные задаются преподавателем)
16. Расчет камерной топки (исходные данные задаются преподавателем)
17. Расчет и подбор дутьевого вентилятора (исходные данные задаются преподавателем)
18. Расчет и подбор дымососа (исходные данные задаются преподавателем)
19. Расчет тепловых нагрузок на отопление зданий (исходные данные задаются преподавателем)
20. Расчет тепловых нагрузок на вентиляцию зданий (исходные данные задаются преподавателем)
21. Расчет тепловых нагрузок на горячее водоснабжение зданий (исходные данные задаются преподавателем)
22. Расчет тепловых нагрузок на технологические нужды (исходные данные задаются преподавателем)
23. Гидравлический расчет водяной тепловой сети (исходные данные задаются преподавателем)
24. Гидравлический расчет паровой тепловой сети (исходные данные задаются преподавателем)
25. Построение часовых графиков расхода теплоты (исходные данные задаются преподавателем)
26. Построение годового графика расхода теплоты (исходные данные задаются преподавателем)
27. Построение температурного графика (исходные данные задаются преподавателем)
28. Построение графиков давлений участков тепловой сети (исходные данные задаются преподавателем)
29. Изучение принципа работы теплового насоса. Презентация
30. Программа энергосбережения в Белгородской области
31. Изучение принципа работы теплосчетчиков
32. Подбор пластинчатого теплообменника
33. Использование отходов птицефабрик для обогрева н примере Белгородской области
34. Расчет теплопотерь здания (исходные данные задаются преподавателем)
35. Расчет ограждающих конструкций зданий (исходные данные задаются преподавателем)
36. Изучение конструкций водяных систем отопления
37. Гидравлический расчет двухтрубной системы отопления (исходные данные задаются преподавателем)
38. Гидравлический расчет однотрубной системы отопления (исходные данные задаются преподавателем)
39. Изучение конструкций отопительных приборов
40. Расчет и подбор отопительных приборов (исходные данные задаются преподавателем)
41. Расчет и подбор элеваторов (исходные данные задаются преподавателем)
42. Изучение схем присоединения систем отопления к тепловой сети
43. Изучение схем присоединения систем горячего водоснабжения к тепловой сети
44. Подбор пластинчатого теплообменника для независимой системы отопления (исходные данные задаются преподавателем)
45. Расчет воздухообмена помещений (исходные данные задаются преподавателем)
46. Гидравлический расчет приточной системы вентиляции (исходные данные задаются преподавателем)
47. Гидравлический расчет вытяжной системы вентиляции (исходные данные задаются преподавателем)
48. Изучений конструкций приточных вентиляционных систем

49. Изучение конструкций вытяжных вентиляционных систем				
50. Разработка приточной камеры				
51. Подбор оборудования для приточной камеры				
52. Расчет калорифера для системы вентиляции (исходные данные задаются преподавателем)				
53. Расчет и подбор вентиляторов для приточной системы (исходные данные задаются преподавателем)				
54. Расчет и подбор вентиляторов для вытяжной системы (исходные данные задаются преподавателем)				
55. Расчет секционных водоводяных теплообменников (исходные данные задаются преподавателем)				
56. Изучение конструкций рекуперативных теплообменных аппаратов				
57. Изучение конструкций регенеративных теплообменных аппаратов				
58. Изучение конструкций сушильных аппаратов				
59. Изучение конструкций конденсатоотводчиков				
60. Изучение конструкций выпарных установок				
Консультации по МДК.01.01		82		
МДК 01.02 Ведение технологических процессов в тепловых двигателях.		291		
Раздел 1. Топливоснабжение	Содержание	92		
	1	Физико-химические свойства горючих газов. Сбор, транспортировка и хранение горючих газов	42	2
	2	Способы прокладки. Классификация и способы прокладки Сооружения и устройства на газопроводах газопроводов. Запорные устройства на газопроводах. Защита газопроводов от коррозии		2
	3	Газорегуляторные пункты и газорегуляторные установки . Монтаж и эксплуатация систем газоснабжения. Основы расчета систем газоснабжения		3
	4	Сжигание газов и контроль за процессом горения. Устройство и работа газовых горелок. Газовое оборудование котельных. Распределение и использование жидкого и твердого топлива.		2
	Лабораторные работы		50	
	1	Испытание газопроводов и арматуры ГРУ (ГРП)		
	2	Включение ГРУ (ГРП) после перерыва. (С использованием компьютерного тренажера)		
	3	Обслуживание газорегуляторной установки. Перевод ГРУ (ГРП) с регулятора на байпас и обратно. (С использованием компьютерного тренажера)		
	4	Исследование работы газового оборудования		
Раздел 2. Тепловые двигатели	Содержание	30		
	1.	Паровые турбины. Принцип действия и основные элементы паровых турбин.		3

		Типы паровых турбин. Регулирование и защита паровых турбин. Конденсационные установки и масляные системы паровых турбин.		
	2.	Газовые турбины. Принцип действия и основные элементы газовых турбин. Типы газовых турбин. Регулирование газовых турбин.		3
	3.	Двигатели внутреннего сгорания. Устройство и принцип действия двигателей внутреннего сгорания. Типы двигателей внутреннего сгорания. Регулирование работы двигателей внутреннего сгорания.		3
	4.	Тепловые электрические станции. Характеристика тепловых электрических станций. Повышение экономичности тепловых электрических станций. Тепловые схемы тепловых электрических станций. Оборудование тепловых электрических станций.		2
Раздел 3. Расчет и выбор оборудования	Содержание		72	
	1	Выбор оборудования производственно-отопительных котельных. Расчет тепловых нагрузок котельных. Разработка и расчет тепловых схем котельных. Выбор котлоагрегатов. Выбор оборудования газоздушного тракта. Расчет и выбор теплоподготовительного оборудования и трубопроводов котельных. Расчет и выбор водоподготовительных установок. Расчет систем топливоснабжения, золошлакоудаления и золоулавливания. Защита окружающей среды. Строительные конструкции и компоновка оборудования котельных	22	2
	2	Теплопотребляющие установки и тепловые сети. Расчет и выбор оборудования тепловых пунктов. Расчет теплопотребляющих установок коммунально-бытового назначения. Расчет технологических теплопотребляющих установок. Компоновка оборудования теплопотребляющих установок и тепловых сетей.		2
	Практические работы		50	
	1	Определение расчетных расходов газа		
	2	Гидравлический расчет тупиковой газовой сети		
	3	Расчет процесса горения газообразного топлива		
	4	Расчет тепловой схемы водогрейной котельной для закрытой системы теплоснабжения		
	5	Расчет тепловой схемы паровой котельной для закрытой системы теплоснабжения		
Самостоятельная работа при изучении МДК 01.02			82	

Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем).

Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.

Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.

Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся и консультаций:

1. Перевод конкретного объема газа из рабочих условий в нормальные и стандартные (задания выдаются преподавателем).
2. Изучение технологической схемы добычи и обработки природных газов
3. Изучение схемы многоступенчатой системы газоснабжения городов
4. Научиться изображать эскизы компенсаторов, контрольных трубок, колодцев и др.
5. Изучение условных обозначений арматуры
6. Изучение активных методов защиты подземных газопроводов
7. Изучение способов врезки газопроводов в действующие газопроводы
8. Изучение реакции и способов горения газообразного топлива
9. Изучение правил пуска и останова газового оборудования котельной
10. Изучение схемы подачи твердого топлива к котлам
11. Изучение схемы подачи жидкого топлива к котлам.
12. Изучение режимной карты турбины.
13. Построение схемы газовых турбин с изохорным и изобарным подводом теплоты.
14. Циклы двигателей с различным подводом теплоты в P-V и T-S диаграммах.
15. Изучение работы турбопоршневых двигателей внутреннего сгорания.
16. Изучение особенностей электрической и тепловой нагрузок станции на примере ГТУ «Луч».
17. Составление тепловой схемы ТЭС (по заданию преподавателя)
18. Составление тепловой схемы бинарного цикла ТЭС.
19. Составление тепловой схемы водогрейной котельной по заданному оборудованию (задание выдается преподавателем).
20. Составление тепловой схемы паровой котельной по заданному оборудованию (задание выдается преподавателем).
21. Составление тепловой схемы пароводяной котельной по заданному оборудованию (задание выдается преподавателем).
22. Изучение условных обозначений, применяемых в соответствии с существующими стандартами в теплоэнергетике.
23. Расчет рассеивания вредностей продуктов сгорания (задание выдается преподавателем)
24. Расчет и подбор сальниковых компенсаторов (задание выдается преподавателем)

25. Проверка участка тепловой сети на самокомпенсацию (задание выдается преподавателем)		
30. Расчет и подбор П-образного компенсатора (задание выдается преподавателем)		
31. Расчет и выбор оборудования для теплового пункта (задание выдается преподавателем)		
32. Расчет ПДК в сточных водах (задание выдается преподавателем)		
33. Изучение конструкций теплопотребляющих установок технологического назначения		
Консультации по МДК.01.02	15	
Учебная практика УП.01 Практика для получения первичных профессиональных навыков. Слесарно-механическая Виды работ: - Техника безопасности при проведении слесарно-механических работ - Изучение работы с измерительным инструментом, техника проведения измерений - Разметка металла - Рубка и резка металла - Правка, рихтовка и гибка металла - Опиливание металла - Сверление металла - Зенкование и развертывание - Клепка металла - Нарезание резьбы - Знакомство со станочным парком при проведении слесарно-механических работ - Освоение технологии пайки пластиковых трубопроводов и фурнитуры	126	
ПП.01 Производственная практика (по профилю специальности) РЕМОНТНЫЕ, МОНТАЖНЫЕ И НАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ	342	
Раздел 1. Ремонт трубопроводов и арматуры Виды работ: - Знакомство с правилами техники безопасности на предприятии - Знакомство с правилами распорядка режима работы предприятия - Сборка, разборка и ремонт разъемных соединений трубопроводов - Ремонт трубопроводной арматуры - Подготовка к установке и испытанию арматуры - Отрезка труб и подгонка к сварке - Контроль выполнения графиков обхода теплосетей и тепловых пунктов. - Заполнение документации по результатам обхода тепловых сетей и тепловых пунктов.		
Раздел 2. Ремонт вращающихся механизмов Виды работ: - Ремонт сборочных единиц вращающихся механизмов - Ремонт дымососов и вентиляторов		

- Ремонт центробежных насосов текущий, средний и капитальный.		
Раздел 3. Монтаж и эксплуатация систем и оборудования отопления и вентиляции. Виды работ:		
- Монтаж систем отопления - Пуск и наладка системы отопления - Монтаж систем вентиляции - Организация работ по осушению подтапливаемых участков систем теплоснабжения.		
Всего по модулю	1954	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие лаборатории «Эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения».

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения»:

- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (планшеты, по обслуживанию теплотехнического оборудования).

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

1. Технологического оборудования:

приборы для теплотехнических измерений: действующий стенд циркуляции теплоносителя с насосом и расходомером, стенды тепловой схемы водогрейной котельной и теплового пункта потребителей тепла, комплект плакатов, комплект учебно-методической документации;

2. Информационных технологий в профессиональной деятельности:

компьютеры, принтер, сканер, проектор, программное обеспечение общего и профессионального обозначения, комплект учебно-методической документации

Реализация программы профессионального модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику (по профилю специальности). Учебную и производственную практику (по профилю специальности) рекомендуется проводить концентрированно в специально выделенный период на рабочих местах баз практики.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Соколов Б.А. Основы теплотехники. Теплотехнический контроль и автоматика котлов [Текст]: учеб. для нач. проф. образования / Б. А. Соколов. - М.: Академия, 2013. - 128 с.

2. Теплоснабжение города: учебное пособие для СПО / составители В. В. Гончар, Д. М. Чудинов. — Саратов: Профобразование, 2019. — 57 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87279.html> — Текст: электронный.

3. Теплоснабжение (РЕПРИНТ).: учебник / Ионин А.А., Хлыбов Б.М., Братенков В.Н., Терлецка — Москва: Транспортная компания, 2016. — 336 с. — URL: <https://book.ru/book/930599>. — Текст: электронный.
4. Смирнова, М.В. Теплоснабжение [Текст]: Учеб. пособие / М. В. Смирнова. - Волгоград: Ин-Фолио, 2009. - 320 с.: ил.
5. Боровков В.М. Теплотехническое оборудование [Текст]: учеб. для студентов учреждений СПО / В. М. Боровков, А. А. Калютин, В. В. Сергеев. - М.: Академия, 2011. - 192 с. - (СПО. Энергетика).
6. Варфоломеев, Ю. М. Отопление и тепловые сети : учебник / Ю.М. Варфоломеев, О.Я. Кокорин. — Изд. испр. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 480 с. — (Среднее профессиональное образование).
7. Сибикин, Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. — Москва: КноРус, 2019. — 228 с. — URL: <https://book.ru/book/931415>. — Текст : электронный.
8. Энергосберегающие технологии в промышленности: Учебное пособие / Афонин А.М., Царегородцев Ю.Н., Петрова А.М., - 2-е изд. - Москва :Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 272 с. (Профессиональное образование) - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/492544>
9. Сибикин Ю.Д. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха [Текст]: учеб. пособие для студентов учреждений среднего проф. образования / Ю. Д. Сибикин. - 7-е изд., стер. - М.: Академия, 2013. - 336 с.
10. Брюханов, О. Н. Основы эксплуатации оборудования и систем газоснабжения : учебник / О.Н. Брюханов, А.И. Плужников. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 256 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/959392>
11. Жмаков, Г. Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения : учебник / Г.Н. Жмаков. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 237 с. — (Среднее профессиональное образование).
12. Соколов Б.А. Котельные установки и их эксплуатация [Текст]: Учеб. / Б. А. Соколов. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2008 [2007]. - 432 с.
13. Варфоломеев, Ю. М. Санитарно-техническое оборудование зданий : учебник / Ю.М. Варфоломеев, В.А. Орлов ; под общ. ред. проф. Ю.М. Варфоломеева. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 249 с. — (Среднее профессиональное образование). — www.dx.doi.org/10.12737/771. - Текст : электронный.
14. Варфоломеев Ю.М. Отопление и тепловые сети [Текст]: Учебник / Ю. М. Варфоломеев, О. Я. Кокорин. - изд. испр. - М.: ИНФРА-М, 2008. - 480 с. - (Среднее профессиональное образование).
15. Авдюнин, Е. Г. Источники и системы теплоснабжения. Тепловые сети и тепловые пункты: учебник / Е. Г. Авдюнин. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 300 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86595.html>. — Текст: электронный.

Дополнительные источники:

1. Либерман, Н.Б. Справочник по проектированию котельных установок систем централизованного теплоснабжения. Общие вопросы проектирования и основное оборудование (РЕПРИНТ): справочник / Либерман Н.Б., Нянкoвская М.Т. — Москва: Транспортная компания, 2019. — 224 с. — URL: <https://book.ru/book/931483>. — Текст: электронный.
2. Фокин, С.В. Системы газоснабжения. Устройство, монтаж и эксплуатация.: учебное пособие / Фокин С.В., Шпортько О.Н. — Москва: КноРус, 2019. — 284 с. — (СПО). — URL: <https://book.ru/book/930834>. — Текст: электронный.
3. Краснов, В. И. Справочник монтажника водяных тепловых сетей : учеб. пособие / В.И. Краснов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 334 с.
4. Брюханов, О.Н. Основы эксплуатации оборудования и систем газоснабжения [Текст]: Учеб. / О. Н. Брюханов, А. И. Плужников. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 256 с.
5. Закиров, Д.Г. Использование низкопотенциальной теплоты. Книга 1 : / Закиров Д.Г., Рыбин А.А. — Москва : Русайнс, 2015. — 157 с.
6. Закиров, Д.Г. Использование низкопотенциальной теплоты. Книга 2 : / Закиров Д.Г., Рыбин А.А. — Москва : Русайнс, 2015. — 152 с.
7. Балабан-Ирменин, Ю. В. Защита от внутренней коррозии трубопроводов водяных тепловых сетей / Ю. В. Балабан-Ирменин, В. М. Липовских, А. М. Рубашов. — Москва: Новости теплоснабжения, 2008. — 288 с.
8. Колесников, А. И. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях: Учебное пособие / А.И. Колесников, М.Н. Федоров, Ю.М. Варфоломеев. - Москва : ИНФРА-М, 2008. - 124 с. (Среднее проф. образование).
9. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей / составители В. К. Паули, Ю. И. Жуков, И. Е. Сысоев. — М. : ЭНАС, 2013. — 224 с.
10. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей / составители В. К. Паули, Ю. И. Жуков, И. Е. Сысоев. — Москва : ЭНАС, 2013. — 224 с.

Периодические издания:

1. «Новости теплоснабжения».
2. «Вентиляция, отопление, кондиционирование».

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Эксплуатация, расчет и выбор теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков.

При работе над курсовым проектом обучающимся оказываются консультации.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):

Наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Эксплуатация, расчет и выбор теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения» и специальности «Теплоснабжение и теплотехническое оборудование».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: Дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ПК 1.1 Осуществлять пуск и останов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - точность и скорость чтения чертежей тепловых схем; - качество анализа конструктивно-технологических свойств оборудования, исходя из его служебного назначений; - качество рекомендаций по повышению технологичности процессов производства и использования тепловой энергии; - выбор технологического оборудования, теплотехнических приборов; - выбор режимов работы оборудования по нормативам; - точность и грамотность оформления технологической документации; - качество знаний по технике безопасности при работе основного и вспомогательного оборудования систем тепловодогазоснабжения. 	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экспертный анализ защиты лабораторных работ; - экспертный анализ выполнения практических работ; - экспертный анализ контрольных работ по темам МДК. <p>Тестирование по МДК и по каждому из разделов профессионального модуля. Зачеты по учебной практике, по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля. Защита курсового проекта. Составление портфолио. Комплексный экзамен по модулю.</p>
<p>ПК 1.2 Управлять режимами работ теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>выполнять:</i> подготовку к наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; - работу по наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с методическими, нормативными и другими руководящими материалами по организации 	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экспертный анализ защиты лабораторных работ; - экспертный анализ выполнения практических работ; - экспертный анализ контрольных работ по темам МДК. <p>Тестирование по МДК и по каждому из разделов профессионального модуля. Зачеты по учебной практике, по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля. Защита курсового проекта. Составление портфолио. Комплексный экзамен по модулю.</p>

	<p>пусконаладочных работ;</p> <p>-обработку результатов наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;</p> <p>-вести техническую документацию во время проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;</p>	
<p>ПК 1.3 Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;</p>	<p>- определение места и характера нарушений в работе оборудования;</p> <p>- выбор алгоритма устранения неполадок в работе оборудования;</p> <p>- качество анализа и рациональность выбора последовательности наладки оборудования;</p> <p>- точность и грамотность оформления технологичной документации;</p> <p>- качество знаний по технике безопасности при выполнении наладочных работ.</p>	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p>	<p>- демонстрация интереса к будущей профессии</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.</p>
<p>ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p>	<p>- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области теплоэнергетических процессов;</p>	

	- оценка эффективности и качества выполнения	
ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области разработки технологических процессов в теплоэнергетике.	
ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников, включая электронные	
ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- работа на котельных агрегатах с компьютерным управлением	
ОК 6 Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения.	
ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	- самоанализ и коррекция результатов собственной работы	
ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	
ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- анализ инноваций в области разработки технологических процессов в теплоэнергетике.	