

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЙОШКАР-ОЛИНСКИЙ АГРАРНЫЙ КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по ОД
 / Николаев В.
« 28 » 08 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВА-
НИЯ И СИСТЕМ ТЕПЛО- ТОПЛИВОСНАБЖЕНИЕ
по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

2023г.

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Предметно-цикловой комиссией ЭТО и ПМ

Протокол № 1

«28» 08 2023г.

Председатель ПЦК И. Радиф, Радикова А. М.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе:

- федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, приказ Минпросвещения России от 25.08.2021 № 600 (ред. от 01.09.2022) (Зарегистрировано в Минюсте России 30.09.2021 N 65209).

Рецензенты:

В.И.Васильев, зам.директора по УПР, преподаватель высшей квалификационной категории Йошкар-Олинского аграрный колледж ФГБОУ ВО «ПГТУ»,

Л.В.Мурзанаева, заместитель директора по УМР Марийского аграрного колледжа ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»,

Ю.А.Горинов, начальник МУП «Йошкар-Олинская ТЭЦ-1»

СОДЕРЖАНИЕ

1. АННОТАЦИЯ

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1. АННОТАЦИЯ

Профессиональный модуль «Техническая эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения» является частью программы подготовки среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): техническая эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке в области теплоснабжения и теплотехнического оборудования при наличии среднего (полного) общего образования или начального профессионального образования по профилю данной специальности.

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;

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; 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;

знать:

устройство, принцип действия и характеристики: основного и вспомогательного теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; гидравлических машин; тепловых двигателей; систем автоматического регулирования, сигнализации и защиты теп-

лотехнического 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; котельных агрегатов; гидравлического и механического расчета тепловых сетей и газопроводов; теплового расчёта тепловых сетей; разработки и расчёта принципиальных тепловых схем ТЭС, котельных, тепловых пунктов и систем тепло- и топливоснабжения; выбора по данным расчёта 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 федеральных законов от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»; 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.

В результате освоения ПМ.01 обучающийся должен обладать умениями и знаниями, которые формируют общие компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

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

Профессиональный модуль ПМ.01 состоит из междисциплинарного курса - МДК 01.01.Эксплуатация, расчет и выбор теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

Индекс	Форма промежуточной аттестации по семестрам			Учебная нагрузка обучающихся								
	Экзамен	Зачет	Дифференцированный зачет	Максимальная	Самостоятельная учебная нагрузка студента	консультации	Обязательная					Промежуточная аттестация
							Всего	В том числе				
								Лекции, уроки	Пр. занятия	Лаб. занятия	КП	
МДК.01.01	7	-	5,6	496	80	4	394	196	168	-	30	16
ПП.01.01	-	-	7	216			216					

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения программы профессионального модуля студент должен освоить вид деятельности Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

2.1.1. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование результата обучения
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.

2.1.2. Перечень 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 иностранном языках.

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> • 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;
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> • 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; 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;
Знать	<ul style="list-style-type: none"> • устройство, принцип действия и характеристики: основного и вспомогательного теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; гидравлических машин; 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; котельных агрегатов; гидравлического и механического расчета тепловых сетей и газопроводов; теплового расчёта тепловых сетей; разработки и расчёта принципиальных тепловых схем ТЭС, котельных, тепловых пунктов и систем тепло- и топливоснабжения; выбора по данным расчёта 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 федеральных законов от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»; 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.
--	--

2.1.3 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

всего – 730 час

из них:

на освоение МДК 01.01 – 496 часа

на практики:

производственная практика – 216 часов

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Объём образовательной программы, час.	Объём профессионального модуля, час.						
			Обучение по МДК, в час.				Практики		Самостоятельная работа
			лабораторные занятия, часов	практические занятия, часов	в т.ч., курсовой проект (работа), часов	Учебная практика, часов	Производственная практика, часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ПК 1.1 – ПК 1.3 ОК 1. – ОК 9.	Раздел 1. Выполнение эксплуатации, расчетов и выбора теплотехнического оборудования и систем, тепло- и топливоснабжения	496	394	-	168	30	-	216	80
	Производственная практика (по профилю специальности)	216							
Всего:		722	768	-	168	30	-	216	80

3.2 Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов
1	2		3
Раздел 1. Выполнение эксплуатации, расчетов и выбора теплотехнического оборудования и систем, тепло- и топливоснабжения			394
МДК 01.01.Эксплуатация, расчет и выбор теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения			394
Тема 1. Измерительная техника			18+22+20
Тема 1.1. Основные методы и средства измерения, применяемые для контроля технологического процесса теплотехнического оборудования	1	Основные теории измерений. Виды и методы измерений. Средства измерений и их классификация. Международная система единиц СИ. Погрешности измерения и их оценка. Поправки к показаниям приборов. Класс точности прибора. Метрологические характеристики средств измерений. Автоматизация измерений.	2
	2	Температура и методы её измерения. Классификация приборов измерения температуры. Термометры расширения. Устройство и принцип действия манометрических термометров Преобразователи термоэлектрические, их свойства, типы, градуировки и конструкции.	2
	3	Термопреобразователи сопротивления, их типы, градуировки, конструкция и принцип действия. Вторичные приборы, работающие от термопреобразователей.	2
	4	Виды давления, принципы измерения давления, классификация приборов для измерения давления. Двухтрубные и одноструйные стеклянно-жидкостные манометры. Деформационные манометры. Манометры с дистанционной передачей.	2
	5	Измерение расхода и количества вещества. Классификация приборов для измерения и количества вещества. Расходомеры переменного и постоянного перепада давления. Методы измерения уровня жидкостей и сыпучих тел. Классификация приборов для измерения уровня. Гидростатические, пневматические, емкостные, индуктивные, ультразвуковые уровнемеры.	2
	6	Основные положения контроля состава дымовых газов. Основные точки контроля уходящих газов. Состав газовых выбросов. Классификация газоанализаторов, область их применения.	2
	7	Методы определения качества воды и пара. Классификация приборов для определения качества воды, пара, конденсата. Устройство и принцип действия. Методы измерения	2

		содержания кислорода, растворенного в питательной воде и конденсате.	
	8	Теоретические основы измерения тепловой энергии. типы, классификация и принцип действия приборов для измерений количества тепловой энергии: теплосчетчиков и тепломеров.	2
	9	Назначение, классификация, конструкция щитов управления и пультов. Способы размещения на них приборов теплотехнического контроля. Функциональные схемы теплотехнического контроля	2
		Практические занятия:	22
	10	ПЗ №1. Перевод значений температуры из разных шкал в систему СИ.	2
	11	ПЗ №2. Изучение способов измерения по биметаллическому термометру и термометрам сопротивления. Сравнение характеристик приборов.	2
	12	ПЗ №3. Изучение и поверка логометра.	2
	13	ПЗ №4. Измерение температуры пирометром	2
	14	ПЗ №5. Перевод единиц измерения давления в Международную систему СИ.	2
	15	ПЗ №6 Изучение работы грузопоршневого манометра.	2
	16	ПЗ №7 Изучение стрелочного манометра, его принципа действия, определение относительной погрешности измерения при различных уровнях давления.	2
	17	ПЗ №8. Изучение датчика давления деформационного мембранного типа с аналоговым выходным сигналом и вторичным преобразовательным прибором принципа действия, определение относительной погрешности измерения при сравнении с показаниями манометра.	2
	18	ПЗ №9. Изучение способа измерения расхода воды и воздуха по величине падения давления на мерной диафрагме.	2
	19	ПЗ №10. Изучение способа измерения расхода воздуха по показаниям ротаметра, изучение принципа действия ротаметра.	2
	20	ПЗ №11. Измерение уровня жидкости различными приборами для проведения сравнительного анализа метрологических характеристик.	2
		Самостоятельная работа	20
		1. Подготовка к тестированию по теме (работа по лекциям, со справочной и дополнительной литературой, Интернет источниками).	
		2. Подготовка отчетов к практическим работам и подготовка к их защите. Подготовка к тестированию «Методы и средства измерения температуры» (Тест №2)	
		3. Составление схемы классификации газоанализаторов по принципу действия (работа по лекции, справочной литературе).	
Тема 2. Котельные установки и топливоснабжение			10+16+13 34+20+27 42+22+32 86+58+72

Тема 2.1. Энергетическое топливо и процесс его сжигания	21	Классификация энергетического топлива и его разновидность. Химический состав топлива, массы топлив. Удельная теплота сгорания топлива, условное топливо.	2
	22	Технические характеристики твердого топлива. Технические характеристики жидкого и газообразного топлив.	2
	23	Основы теории горения органического топлива. Химическая реакция горения. Полное и неполное горение. Стадии горения. Теоретически необходимое количество воздуха для горения 1кг или 1м ³ топлива. Коэффициент избытка воздуха в топке. Состав продуктов сгорания.	2
	24	Присосы воздуха в топку и газоходы котла. Энтальпия газов.	2
	25	Эффективность использования топлива. Баланс теплоты в паровом котле. Общее уравнение баланса теплоты. Определение потерь теплоты с уходящими газами, факторы, влияющие на величину потерь. Коэффициент полезного действия котла брутто и его определение по прямому и обратному балансу теплоты котла. Собственные нужды ПК и КПД нетто котельной установки.	2
		Практические занятия:	16
	26	ПЗ №12. Решение задач по разделу «Топливо и его сжигание»	2
	27	ПЗ №13. Расчет и составление таблицы объемов воздуха и продуктов сгорания на участках газового тракта котельной установки.	2
	28	ПЗ №14. Расчет и составление таблицы энтальпий продуктов сгорания.	2
	29	ПЗ №15. Построение H-S диаграммы продуктов сгорания.	
	30-31	ПЗ №16-17. Определение тепловых потерь для заданного типа котла.	2
	32-33	ПЗ №18-19. Определение КПД брутто парового котла и часового расхода топлива.	4
		Самостоятельная работа	13
Тема 2.2 Теплоэнергетические процессы в паровом котле и его принципиальное устройство.	34	Компоновка и конструкция паровых котлов. Классификация, виды и типы современных паровых котлов. Виды компоновок, достоинства и недостатки.	2
	35	Влияние единичной мощности, параметров пара, на конструкцию парового котла. Котлы с наддувом, особенности конструкции и преимущества.	2
	36	Водогрейные котлы. Перспективные конструкции паровых котлов.	2
	37	Топочные устройства. Классификация и технические характеристики топочных устройств. Факельное сжигание топлива.	2
	38	Аэродинамика котельных топок. Необходимый объем и высота топки. Конструкция топок.	2
	39	Вихревые топки. Конструкция вихревых топок. Область применения, сравнительные характеристики факельных и вихревых топок при сжигании твердого топлива.	2
	40	Слоевое сжигание твердого топлива в котлах малой мощности.	2
	41	Типы и конструкции пылеугольных горелок, размещение горелок.	2
	42	Мазутные форсунки и газовые горелки, комбинированные газо-мазутные горелки. Конструкция газо-мазутных топок	2

	43	Парообразующие поверхности парового котла. Типы трубных экранов. Радиационные и конвективные парообразующие поверхности нагрева. Компоновка и конструкция парообразующих поверхностей. Условия работы парообразующих поверхностей нагрева.	2
	44	Барабан котла. Конструкция. Внутрибарабанные сепарационные устройства. Устройства для промывки пара. Назначение непрерывной и периодической продувки ПК. Ступенчатое испарение.	2
	45	Пароперегреватели. Конструкция радиационных, полурadiационных и конвективных пароперегревателей. Промежуточные пароперегреватели. Схемы компоновок пароперегревателей в котлах различных типов.	2
	46	Факторы, влияющие на температуру перегрева пара.	2
	47	Низкотемпературные поверхности нагрева. Факторы, влияющие на компоновку низкотемпературных поверхностей нагрева.	2
	48	Типы экономайзеров и их конструкция. Типы воздухоподогревателей. Принцип работы и устройство.	2
	49	Условия работы низкотемпературных поверхностей нагрева.	2
	50	Каркас, обмуровка и гарнитура ПК. Назначение и требования, предъявляемые к каркасам ПК. Типы корпусов ПК и их конструкции. Материалы и растворы, используемые при монтаже ПК. Устройство накаркасной и натрубной обмуровки. Назначение и конструкция гарнитуры котла	2
		Практические занятия:	20
	51	ПЗ №20. Определение геометрических характеристик топочной камеры и построение эскиза топочной камеры.	2
	52	ПЗ №21. Определение конструкций пылеугольных горелочных устройств по чертежам.	2
	53	ПЗ №22. Определение конструкции мазутных форсунок и газовых горелок по чертежам.	2
	54	ПЗ №23. Тепловой расчет топочной камеры (1)	2
	55	ПЗ №24. Тепловой расчет топочной камеры (2)	2
	56	ПЗ №25. Определение конструкций барабана и способов получения чистого пара.	2
	57	ПЗ №26. Выбор компоновок и конструкций пароперегревателей современных паровых котлов.	2
	58	ПЗ №27. Применение устройств регулирования температуры перегрева пара.	2
	59-60	ПЗ №28-29. Определение конструкции экономайзеров и воздухоподогревателей по чертежам и макетам	4
		Самостоятельная работа	27
		1. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите. 2. Проработка конспектов занятий, учебной и справочной литературы. 3. Работа с техническим справочником. Графическое изображение	

Тема 2.3 Выбор оборудования мазутного хозяйства.	61	Классификация котельных. Технологическая схема ТЭС, котельной	2
	62	Водопаровой тракт паровых котлов и котельной установки. Водопаровой тракт водогрейных котлов котельной установки.	2
	63	Технологическая схема производства пара, воды	2
	64	Газовоздушный тракт котельных установок. Схема газовоздушного тракта котельной установки. Конструктивные элементы схемы, их назначение.	2
	65	Аэродинамическое сопротивление газовоздушного тракта. Уравновешенная тяга и наддув. Требования к тягодутьевым машинам.	2
	66	Очистка дымовых газов от золы. Типы, конструкция, принцип работы золоуловителей. Мероприятия по снижению выбросов вредных веществ в атмосферу.	2
	67	Топливоподача и приготовление твердого топлива. Схема топливоподачи и ее оборудование	2
	68	Комплекс приемо-разгрузочных устройств. Топливные склады. Технологическая схема предварительной подготовки твердого топлива к сжиганию. Технологическая схема производственной подготовки твердого топлива к сжиганию. Компоновка тракта подачи топлива.	2
	69	Выбор оборудования топливоподачи	2
	70	Углеразмольные характеристики топлива. Оборудование системы пылеприготовления. Компоновка пылесистем.	2
	71	Вспомогательное оборудование систем пылеприготовления (Бункеры и питатели сырого угля, клапаны-мигалки, взрывные клапаны, пылепроводы, сепараторы, циклоны)	2
	72	Сравнительная оценка и область применения различных типов пылесистем. Обеспечение взрывопожаробезопасности пылеприготовительных установок. Основы теплового и аэродинамического расчета систем пылеприготовления.	2
	73	Топливное хозяйство при сжигании жидкого топлива. Техническая схема доставки и подготовки мазута к сжиганию. Приемно-сливные устройства, резервуары хранения мазута, насосы, фильтры. Оборудование двухступенчатой схемы мазутного хозяйства.	2
	74	Требования пожарной безопасности к мазутным хозяйствам. Выбор оборудования мазутного хозяйства.	2
	75	Подача газового топлива. Схема газового хозяйства и его оборудование. Продувка газопроводов, продувочные свечи, их назначение и место установки.	2
	76	Транспортировка, сбор и хранение горючих газов. Классификация и способы прокладки газопроводов, сооружения и устройства на газопроводах. Запорные устройства	2
	77	Газорегуляторные пункты и их установки, газовое оборудование котельных.	2
	78	Выбор оборудования газового хозяйства	2

	79	Схема системы золоулавливания и золошлакоудаления. Назначение и классификация системы золошлакоудаления. Гидравлическое и пневматическое золоудаление. Оборудования системы: шлакосмывные шахты, баггерные насосы, пульпопроводы. Сравнительная оценка систем гидравлического и пневматического золоудаления.	2
	80	Выбор оборудования золошлакоудаления Баггерные и шламовые насосы.	2
	81	Технологическая схема котельного цеха.	2
		Практические занятия:	22
	82-83	ПЗ №30-31. Выбор типа и компоновки паровых котлов по чертежам, макетам, каталогам.	4
	84	ПЗ №32. Выбор типа и количества дымососов.	2
	85	Практическая работа №33. Расчет высоты дымовой трубы.	2
	86	ПЗ №34. Изучение инструкции по эксплуатации пылесистем ТЭЦ.	2
	87-88	ПЗ №35-36 Составление схемы мазутного хозяйства станции.	4
	89	ПЗ №37. Чтение схем газового хозяйства	2
	90-92	ПЗ №38-40. Чтение технологических схем различных котельных.	6
		Самостоятельная работа	32
		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите 3. Работа с техническим справочником. Графическое изображение	
Тема 3. Водоподготовка			62+30+46
Тема 3.1. Качество природных вод	93	Цели и задачи дисциплины водоподготовка. Значение воднохимического режима для работы ТЭС. Пароводяной цикл ТЭС. Сведения о пароводяном цикле котельных установок. Внутростанционные потери пара и конденсата.	2
	94	Вещества, загрязняющие природные воды. Природная вода и ее классификация. Основные показатели качества воды и водяного пара и их определение.	2
		Практические занятия:	
	95	ПЗ №41 Определение жесткости и щелочности исходной воды	2
		Самостоятельная работа	6
		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите 3. Выполнение реферата на тему: Виды водных растворов. Способы выражения концентрации растворов: массовая, объемная, молярная. Нормальная концентрация.	
Тема 3.2. Отложения в котлоагрегатах, теплообменниках и их предотвращение и удаление	96	Процесс образование отложений. Их состав и свойства. Виды накипей (щелочноземельных металлов, железоокисные и железофосфатные, медные).	2
	97	Методы борьбы с отложениями в котлах с естественной циркуляцией (фосфатирование, щелочение, обработка комплексоном). Предотвращение образований	2

		отложений в тепловых сетях.	
	98	Удаление образовавшихся отложений. Предпусковая и эксплуатационная очистка котла.	2
	99	Коррозия теплосилового оборудования и методы борьбы с ней. Кислородная, стояночная, межкристаллитная, пароводяная, подшламовая коррозии. Методы консервации котлов.	2
		Практические занятия:	
	100	ПЗ №42 Составление технологической карты предпусковой и эксплуатационной очистки котла.	2
		Самостоятельная работа	5
Тема 3.3. Загрязнение пара и способы борьбы с ним		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите	
	101	Унос веществ насыщенным паром. Капельный и избирательный унос. Явление набухания воды.	2
	102	Качество вырабатываемого пара в зависимости от конструктивных особенностей котла, от эксплуатационного режима котла и качества котловой воды.	2
	103	Методы получения чистого пара: ступенчатое испарение воды.	2
	104	Методы получения чистого пара: сепарация, продувка (периодическая, непрерывная). Солевой баланс котла.	2
		Самостоятельная работа	4
Тема 3.4. Удаление из воды грубодисперсных и коллоидных примесей		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников.	
	105	Основные методы осветления воды. Процесс фильтрования.	2
	106	Конструкция и принцип работы механического фильтра. Эксплуатация механического фильтра. Намывные фильтры.	2
	107	Сущность процесса коагуляции, механизм протекания процесса коагуляции. Конструкция и принцип работы осветлителя.	2
		Практические занятия:	
	108	ПЗ №43. Расчет механического фильтра и осветлителя.	2
	109	ПЗ №44. Расчет механического фильтра и осветлителя.	2
		Самостоятельная работа	5
Тема 3.5. Обработка воды методом осаждения		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите	
	110	Физико – химические основы метода осаживания. Схемы для умягчения воды содовым и известковым методом.	2
	111	Выбор метода осаждения для умягчения исходной воды.	2
		Самостоятельная работа	2
Тема 3.6. Обработка воды методом ионного	112	Физико – химические основы метода осаживания. Схемы для умягчения воды содовым и известковым методом.	2

обмена	113	Выбор метода осаждения для умягчения исходной воды.	2
	114	Сущность процесса катионирования. Особенности работы Na, H, NH ₄ - катионитных фильтров.	2
	115	Конструкция и принцип работы ионитного фильтра.	2
	116	Показатели качества ионитов. Скорость фильтрования, фильтроцикл.	2
	117	Процесс восстановления ионных фильтров(взрыхление, регенерация, отмывка).	2
	118	Выбор схемы для обработки воды методом ионного обмена для различных источников водоснабжения (Na-катионирование, известково- Na катионирование, H- Na катионирование)	2
	119	Обессоливание воды, схемы обессоливающих установок.	2
		Практические занятия:	8
	120	ПЗ №45 Изучение устройства ионных фильтров	2
	121	ПЗ №46. Расчет ионообменных фильтров.	2
	122	ПЗ №47. Изучение работы ионообменного фильтра.	2
	123	ПЗ №48. Изучение работы ионообменного фильтра.	2
		Самостоятельная работа	12
		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите	
Тема 3.7. Удаление из воды коррозионно– агрессивных газов	124	Сущность процесса термической деаэрации. Типы и конструкция термических деаэраторов. Требования к работе деаэраторов.	2
	125	Атмосферный деаэратор смешивающего типа. Схема и принцип работы. Химическое обескислороживание сульфитом натрия и гидразином	2
		Практические занятия:	2
	126	ПЗ №49 Изучение схемы атмосферных деаэраторных установок, их устройство и принцип действия.	2
		Самостоятельная работа	3
		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите 3. Изучить тему : Испарительные установки и принцип их работы	
Тема 3.8. Обработка пара и конденсата	127	Причины загрязнения пара и конденсата. Схема очистки конденсата от масла и нефте-продуктов.	2
	128	Очистка конденсата от продуктов коррозии. Очистка конденсата от мазута.	2
	129	Назначение магнитной обработки воды. Фильтры магнитной обработки.	2
		Практические занятия:	4
	130	ПЗ № 50 Изучение схемы обессоливающих установок	2
	131	ПЗ №51 Изучение конструкции и принцип работы аппаратов для магнитной обработки воды	2
		Самостоятельная работа	5
		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источ-	

		ников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите 3. Изучить тему: Разбор схемы фильтра магнитной обработки	
Тема 3.9. Основы проектирования водоподготовительных установок	132	Выбор схемы водоподготовительных установок. Производительность ВПУ.	2
	133	Компоновка вспомогательных помещений. Выбор числа и размеров фильтров	2
	134	Сточные воды ВПУ и их обработка	2
		Практические занятия:	
	135	ПЗ №52. Изучение оборудования ВПУ на ТЭЦ или по схемам	2
	136	ПЗ №53 Выбор схемы водоподготовки	2
	137	ПЗ №54 Составление требований к воде для паровых и энерготехнологических котлов и котлов-утилизаторов	2
	138	ПЗ №55 Составление требований, предъявляемых для проектирования оборудования водоподготовки	2
		Самостоятельная работа	7
		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите	
Тема 4. Отопление и вентиляция.			26+50+38
Тема 4.1. Потери теплоты через ограждения здания.	139	Свойства воздуха. Основные параметры воздуха. Микроклимат помещения. Виды ограждения и их устройства, Требования к ограждениям.	2
		Практические занятия:	4
	140	ПЗ №56. Определение расхода теплоты для отопления.	2
	141	ПЗ №57. Определение расхода теплоты для отопления.	2
		Самостоятельная работа	3
		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите	
Тема 4.2. Системы отопления.	142	Назначение систем отопления и их классификация. Виды систем отопления. Их достоинства и недостатки. Центральные системы отопления. Их классификация.	2
	143	Схемы систем отопления. Присоединение отопительных приборов к трубопроводам систем отопления.	2
		Практические занятия:	6
	144-146	ПЗ №58-60 Изучение различных видов системы отопления заданного района	6
		Самостоятельная работа	5
		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите	

Тема 4.3. Оборудование систем отопления.	147	Оборудование систем отопления, его назначение и размещение. Отопительные приборы, их типы, область применения. Определение поверхности нагрева отопительных приборов. Коэффициент теплоотдачи отопительных приборов, его зависимость от типа отопительных приборов.	2
	148	Факторы, влияющие на теплоотдачу отопительных приборов. Способы регулирования теплоотдачи отопительных приборов.	2
	149	Основы расчета систем отопления . Тепловая нагрузка.	2
		Практические занятия:	14
	150	ПЗ №61. Определение теплоотдачи отопительных приборов: радиаторов, конвекторов, змеевиков.	2
	151	ПЗ №62. Определение гидравлического сопротивления отопительных приборов.	2
	152-153	ПЗ №63-64. Изучение устройств и основных характеристик отопительных приборов.	4
	154-156	ПЗ №65-67. Расчет системы отопления.	6
		Самостоятельная работа	10
		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите	
Тема 4.4. Вентиляция воздуха.	157	Виды загрязнения воздуха, их влияние на работоспособность человека. Требования к воздуху в помещений. Виды систем вентиляции, особенности их устройства. Способы определения воздухообмена.	2
	158	Выбор системы вентиляции. Определение размера воздухообмена .	2
	159	Виды обработки воздуха. Очистка воздуха от пыли. Тепловлажностная обработка воздуха. Оборудование для обработки воздуха в системах вентиляции. Приточные и вытяжные камеры в системах вентиляции, воздушные завесы, воздуховоды.	2
	160	Расчет системы вентиляции. Составление схемы воздуховода.	2
	161	Выбор основного и вспомогательного оборудования на основе расчетов.	2
		Практические занятия:	14
	162-163	ПЗ №68-69 Изучение различных видов вентиляции.	4
	164	ПЗ №70 Расчет воздухообмена в помещении.	2
	165	ПЗ №71. Расчет системы вентиляции.	2
	166-168	ПЗ № 72-74 Выбор вентиляционной системы для различных видов помещения.	6
		Самостоятельная работа	12
		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите 3. Подготовка презентации по теме: Обработка воздуха от различных примесей.	

Тема 4.5. Кондиционирование воздуха.	169	Виды кондиционеров, их устройство, принцип действия. Тепло- и влагообмен между воздухом и водой в кондиционере.	2
	170	Выбор калориферов, оросительных устройств на основе расчета процесса обработки воздуха.	2
		Практические занятия:	12
	171	ПЗ №75. Расчет процесса кондиционирования воздуха.	2
	172-174	ПЗ №76-78 Изучение предложенных видов кондиционеров. Выбор кондиционера для предложенного помещения	6
	175-176	ПЗ №79-80 Выбор калорифера и оросительных устройств соответствующих предложенным условиям.	4
		Самостоятельная работа	8
		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите	
Тема 5. Тепловые двигатели			30+28+29
Тема 5.1. Типы, принцип действия и основные элементы паровых турбин	177	Турбоустановки, тепловые двигатели, этапы развития, заводы-изготовители. Классификация, условные обозначения паротурбинных установок. Схема устройства и принцип действия простейшей паровой турбины. Назначение основных элементов турбины. Процесс расширения пара в паротурбинной установке в hS –диаграмме. КПД турбин.	2
	178	Основные понятия о движении газов. Уравнения состояния, неразрывности, количества движения, сохранения энергии. Критические параметры. Критическое сечение канала. Число Маха. Геометрические характеристики решеток. Типы каналов.	2
	179	Потери энергии при обтекании турбинных решеток. Внутренние и внешние потери. Активный и реактивный принципы работы турбинной ступени. Преобразование энергии в турбинной ступени. Усилия, действующие на рабочие лопатки. Многоступенчатая конструкция турбин. Оптимальное отношение скоростей. Ступени скорости. Ступени давления.	2
	180	Конструкция современных турбин. Уплотнения, корпуса, диафрагмы. Подшипники, ротора, ВПУ. Муфты, рабочие лопатки, фундаменты.	2
	181	Фильмы: Циклы ПТУ. Турбинная ступень. Конструкция турбины. Принцип действия паровой турбины. Обслуживание турбинного оборудования ТЭЦ.	2
	182	Теплофикационные турбины, как источник тепловой энергии. Особенности теплофикационных турбин Принципиальные схемы установок с теплофикационными турбинами типа Т, ПТ. Процессы расширения пара на hS- диаграмме типа Т, ПТ. Принципиальные схемы установок с турбинами типа Р. Процессы расширения пара на hS- диаграмме турбин типа Р.	2
		Практические занятия:	10

	183	ПЗ №81. Тепловой расчет суживающихся турбинных решеток.	2
	184	ПЗ №82. Построение рабочего процесса паровой турбины и его расчет в hS – диаграмме.	2
	185-186	ПЗ83-84. Определение конструкций узлов и деталей турбин по чертежам.	4
	187	ПЗ №85. Определение и разбор конструкций турбин по чертежам.	2
		Самостоятельная работа	11
		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите 3. Термодинамические свойства воды и водяного пара. Реферат. 4. Составление презентации по деталям и узлам турбинной установки. 5. Выполнение чертежей схем турбин по заданным условиям.	
Тема 5.2. Конденсационные установки и масляные системы паровых турбин	188	Схема конденсационной установки, назначение, устройство и работа ее основных элементов. Устройство и принцип работы поверхностного конденсатора. Пароэжекторные установки. Назначение встроенных пучков. Механизм процесса конденсации. Влияние присосов воздуха на процесс конденсации. Переохлаждение конденсата.	2
	189	Маслоснабжение. Назначение, схемы. Назначение и конструкции элементов маслосистем: масляных баков, маслоохладителей, масляных насосов, инжекторов, маслопроводов. Вентиляция масляной системы. Эксгаустеры. Система гидроподъема роторов.	2
		Практические занятия:	2
	190	ПЗ №86. Тепловой расчет поверхностного конденсатора. Определение расхода охлаждающей воды.	2
		Самостоятельная работа	3
		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите	2
Тема 5.3. Регулирование и защита паровых турбин	191	Парораспределение турбин: дроссельное, сопловое, обводное. Турбина как объект регулирования. Назначение и структура системы регулирования. Прямое регулирование. Схема непрямого регулирования. Обратная связь. Назначение защиты турбин. Требования к системе защиты. Автоматы безопасности. Стопорные клапаны. Обратные клапаны. Основные защиты турбины. Диаграммы режимов турбоагрегатов.	2
		Практические занятия:	6
	192	ПЗ №87. Определение расхода пара при задаваемых условиях с помощью диаграммы режимов турбин.	2
	193-194	ПЗ № 88-89 Изучение системы регулирования и защиты паровой турбины ТЭЦ	4
		Самостоятельная работа	4

		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите	
Тема 5.4. Принцип действия и основные элементы газовых турбин	195	Основные элементы газотурбинных установок (ГТУ), классификация ГТУ, их устройство и назначение, достоинства и недостатки. Схема простой ГТУ (при $P=\text{const}$). Схема простой ГТУ (при $U=\text{const}$).	2
	196	Схема замкнутой ГТУ с промежуточным подводом теплоты и промежуточным охлаждением воздуха. Назначение, устройство системы регулирования и способы регулирования газовых турбин	2
		Практические занятия:	4
	197-198	ПЗ № 90-91 Изучение системы регулирования газовой турбины	4
		Самостоятельная работа	8
		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите 3. Конструкции узлов ГТУ: роторов, корпусов, компрессоров, камер сгорания, теплообменников, система охлаждения ГТУ (защита рефератов).	
Тема 5.5. Устройство и принцип действия двигателей внутреннего сгорания	199	Назначение ДВС, классификация. Схемы ДВС и рабочие циклы. Принцип действия различных ДВС (двухтактных, четырехтактных) Типы ДВС, область их применения. КПД. Топливо. Система регулирования ДВС, особенности работы.	2
		Самостоятельная работа	1
		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников.	
Тема 5.6. Тепловые электрические станции	200	Виды энергии для эл.станций . Классификация станций по виду энергии, типу двигателей, другим признакам. Электрическая и тепловая нагрузки станций. Графики нагрузок ТЭС. Установленная мощность ТЭС. Факторы, влияющие на экономичность работы ТЭС, и их использование. Показатели тепловой экономичности.	2
	201	Способы повышения тепловой экономичности: повышение начальных и понижение конечных параметров, регенеративный подогрев питательной воды. Способы повышения тепловой экономичности: промежуточный перегрев пара. Способы повышения тепловой экономичности: комбинированная выработка теплоты и электрической энергии паротурбинной установкой.	2
	202	Виды схем ТЭС, их особенности и область применения. Основное и вспомогательное оборудование ТЭС (насосы, теплообменники, деаэраторы, редуционно – охлаждающих установки и т.д.) Системы водоснабжения. Системы золошлакоудаления.	2
		Практические занятия:	2
	203	ПЗ №92. Изучение принципиальных, развернутых, технологических тепловых схем.	2

		Самостоятельная работа	4
		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите	
Темаб. Теплоснабжение и тепловые сети			28+44+36
Тема 6.1. Потребление тепловой энергии.	204	Виды тепловых нагрузок их зависимость от температуры наружного воздуха. Определение величины тепловой нагрузки. Выбор параметров для расчета тепловой нагрузки.	2
	205	Классификация тепловой нагрузки. Способы определения расхода теплоты на различные нужды. График расхода теплоты по продолжительности стояния температуры наружного воздуха.	2
		Практические занятия:	4
	206	ПЗ №93. Определение тепловой нагрузки по укрупненным показателям.	2
	207	ПЗ №94. Определение годового расхода теплоты и теплоносителя.	2
		Самостоятельная работа	
		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите	4
Тема 6.2. Системы теплоснабжения и тепловые пункты.	208	Системы теплоснабжения, схемы тепловых пунктов. Классификация систем теплоснабжения. Оборудование для тепловых пунктов. Назначение и устройство элеватора. Водяные и паровые системы теплоснабжения. Особенности работы паровой и водогрейной котельной.	2
	209	Присоединение потребителей к тепловым сетям. Схемы присоединения, выбор. Присоединение потребителей к тепловым сетям. Выбор систем теплоснабжения.	2
		Практические занятия:	2
	210	ПЗ №95. Тепловые испытания водоводяного подогревателя.	2
		Самостоятельная работа	3
		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите	
Тема 6.3. Регулирование отпуска теплоты.	211	Регулирование отпуска теплоты. Виды регулирования, их назначение. Системы регулирования отпуска теплоты. Задачи и структура системы регулирования. Качественное и количественное регулирование. Построение температурных графиков. Комбинированное регулирование разнородной нагрузки. Температурные графики, их виды.	2
		Практические занятия:	8
	212-	ПЗ №.96-97 Расчет и построение температурных графиков центрального регулирования	4

	213	для однородной нагрузки.	
	214-215	ПЗ №98-99. Расчет и построение температурных графиков центрального регулирования для разнородной нагрузки.	4
		Самостоятельная работа	5
		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите	
Тема 6.4. Строительные и механические конструкции тепловых сетей.	216	Типы и конструкции теплопроводов. Способы прокладки тепловых сетей. Выбор места прокладки. Подземная прокладка. Размещение арматуры в тепловых сетях. Строительные конструкции для различных прокладок. Надземная прокладка. Трубы, фасонные детали и их соединения. Трубопроводы для тепловых сетей.	2
	217	Опоры, компенсаторы и теплофикационные камеры для тепловых сетей. Выбор необходимой строительной конструкции. Трасса и профиль тепловых сетей. Основание выбора способа прокладки тепловых сетей. Расчет нагрузок на неподвижные и подвижные опоры. Выбор опор и компенсаторов.	2
		Практические занятия:	8
	218-219	ПЗ №.100-101 Расчет нагрузок на подвижные опоры и выбор расстояния между ними.	4
	220-221	ПЗ №102-103 . Расчет нагрузок на неподвижные опоры.	4
		Самостоятельная работа	
		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите 3. Подготовка презентации по теме: Трубы и фасонные детали для тепловых сетей.	
Тема 6.5. Расчет гидравлических параметров тепловых сетей.	222	Конфигурации тепловых сетей. Схемы конфигураций. Гидравлический расчет тепловых сетей. Задачи расчета. Расчетные зависимости для гидравлического расчета. Выполнение гидравлического расчета для разветвленных водяных и паровых сетей.	2
	223	Пьезометрический график для водяных сетей, его назначение и порядок построения. Назначение насосов в тепловых сетях. Параметры насосов. Выбор схем присоединения абонентов по данным пьезометрического графика.	2
		Практические занятия:	
	224-225	ПЗ №104-105. Расчет гидравлических параметров для тепловых сетей.	4
	226	ПЗ №106. Анализ пьезометрического графика двухтрубной водяной сети.	2
	227	ПЗ №107. Анализ пьезометрического графика двухтрубной водяной сети.	2
		Самостоятельная работа	6

		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите	
Тема 6.6. Гидравлический режим тепловых сетей.	228	Гидравлическая характеристика тепловой сети. Методы расчета гидравлического режима. Гидравлическая устойчивость водяных тепловых сетей. Насосные подстанции и их значение для гидравлического режима. Гидравлический удар в тепловых сетях и методы его предупреждения. Автоматизация водяных тепловых сетей.	2
		Практические занятия:	
	229-230	ПЗ №108-109. Расчет гидравлического режима радиальной тепловой сети.	4
		Самостоятельная работа	3
Тема 6.7. Расчет тепловых параметров тепловых сетей.		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите	
	231	Тепловой расчет тепловых сетей. Задачи теплового расчета. Виды тепловых параметров. Потери теплоты и температурное поле различных теплопроводов. Методы определения толщины слоя изоляции. Эффективность тепловой изоляции.	2
	232	Падение температуры теплоносителя и выпадения конденсата при транспортировке пара и воды. Подбор теплоизоляционного материала и покрытия для различных условий эксплуатации тепловых сетей.	2
		Практические занятия:	6
	233-234	ПЗ №. 110-111 Определение тепловых потерь надземным теплопроводом.	4
	235	ПЗ №112. Определение толщины тепловой изоляции и потерь теплоты трубопроводами тепловой сети.	2
		Самостоятельная работа	5
Тема 6.8. Мероприятия по надежности тепловых сетей.		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите	
	236	Надежность работы тепловых сетей. Отказы при работе. Способы повышения надежности, их достоинства и недостатки.	2
	237	Схемы систем теплоснабжения с повышенной надежностью. Системы теплоснабжения современных предприятий.	2
		Практические занятия:	4
	238-239	ПЗ №. 113-114 Изучение систем теплоснабжения промышленных предприятий.	4
		Самостоятельная работа	4
		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите	

Тема 7. Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.			20+26+23
Тема 7.1. Эксплуатация систем тепло и топливоснабжения.	240	Эксплуатация систем пылеприготовления. Основные требования к устройству и эксплуатации системы топливоподачи твердого топлива. Устройство и правила эксплуатации систем мазута и газоснабжения котельных. Эксплуатация газорегуляторных пунктов.	2
	241	Эксплуатация топок работающих на жидком, твердом и газообразном топливе.	2
	242	Эксплуатация тепловых пунктов и теплоприемного оборудования	2
		Практические занятия:	
	243	ПЗ №115. Изучение устройства топливного хозяйства производственно-отопительной котельной.	2
	244	ПЗ №116 Подготовка к пуску, пуск и обслуживание пылесистемы при работе на взрывоопасных углях.	2
	245	ПЗ №117. Пуск и останов топок, работающих на твердом топливе с твердым шлакоудалением, регулирование их работы.	2
	246	ПЗ №118. Пуск и останов топок, работающих на твердом топливе с жидким шлакоудалением, регулирование их работы.	2
	247	ПЗ №119. Пуск и останов топок, работающих на газе и мазуте, регулирование работы газовых горелок, мазутных форсунок.	2
		Самостоятельная работа	8
		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите	
Тема 7.2. Эксплуатация котлоагрегатов.	248	Эксплуатация паровых и водогрейных котлов. Подготовка к растопке, растопка. Обслуживание котла во время работы.	2
	249	Особенности эксплуатации пароперегревателей, экономайзеров, пароперегревателей.	2
		Практические занятия:	8
	250	ПЗ №120. Пуск, обслуживание во время работы и останов водогрейного котла.	2
	251	ПЗ №121. Пуск, обслуживание во время работы и останов водогрейного котла.	2
	252	ПЗ №122. Пуск, включение в работу, обслуживание парового котла	2
	253	ПЗ №123. Пуск, включение в работу, обслуживание парового котла	2
		Самостоятельная работа	6
		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите	

Тема 7.3. Эксплуатация вспомогательного оборудования котельной.	254	Эксплуатация тягодутьевых машин и газовоздушного тракта. Эксплуатация центробежных насосов.	2
	255	Эксплуатация оборудования водоподготовительных установок, оборудования золошлакоудаления.	2
		Практические занятия:	4
	256	ПЗ №.124 Пуск, останов и обслуживание во время работы насосов, вентиляторов, дымососов.	2
	257	ПЗ №.125 Пуск, обслуживание во время работы и станов водоподготовительной установки	2
		Самостоятельная работа	
Тема 7.4. Требования правил Ростехнадзора России к устройству и эксплуатации оборудования котельных установок.	258	Требования Правил к конструкции котлов, предохранительным устройствам топок и газоходов, контрольно- измерительным приборам, водно- химическому режиму котлов. Требования Правил к помещению котельных, размещению оборудованию в котельных	2
	259	Содержание и обслуживание котлов. Обязанности администрации по организации безопасной эксплуатации котлов. Регистрация и техническое освидетельствование котлов. Порядок гидравлических испытаний котлов.	2
		Самостоятельная работа	2
		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите	4
Тема 7.5. Эксплуатация теплопотребляющих установок и тепловых сетей.	260	Теплопотребляющие и теплоподготовительные установки. Требования Правил Ростехнадзора к сосудам работающим под давлением. Эксплуатация тепловых сетей. Требования Правил Госэнергонадзора по безопасной эксплуатации тепловых сетей.	2
		Практические занятия:	
	261	ПЗ №.126 Пуск, обслуживание во время работы и станов водоподготовительной установки	2
		Самостоятельная работа	2
		1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, интернет источников. 2. Оформление отчета по практической работе, подготовка к защите	4
Курсовое проектирование	262	Расчет тепловых нагрузок абонентных установок	2
		Самостоятельная работа	1
	263	Завершение расчетов, составление сводной таблицы. Построение расчетной схемы теплоснабжения	2

	264	Построение графика часового расхода теплоты и продолжительности стояния тепловых нагрузок.	2
		Самостоятельная работа	
		Завершение расчетов, составление сводной таблицы, построение графиков.	2
	265	Расчет расхода сетевой воды в системе теплоснабжения.	2
	266	Построение графика температур сетевой воды.	2
		Самостоятельная работа	
		Составление сводной таблицы, построение графиков.	2
	267	Построение графиков расхода сетевой воды.	2
	268	Предварительный гидравлический расчет главной расчетной магистрали.	2
		Самостоятельная работа	
		Завершение расчетов, составление сводной таблицы.	2
	269	Окончательный гидравлический расчет тепловой сети.	2
		Самостоятельная работа	
		Завершение расчетов, составление сводной таблицы.	1
	270	Построение пьезометрического графика главной расчетной магистрали	2
		Самостоятельная работа	
		Завершение расчетов, составление сводной таблицы, построение графиков.	2
	271	Гидравлический расчет ответвлений	2
		Самостоятельная работа	
		Завершение расчетов, составление сводной таблицы, построение графиков.	1
	272	Гидравлический расчет ответвлений	2
	273	Построение пьезометрического графика ответвлений	2
		Самостоятельная работа	
		Завершение расчетов, построение графиков	2
	274	Построение пьезометрического графика ответвлений	2
	275	Корректировка пьезометрического графика	2
		Самостоятельная работа	
		Оформление пояснительной записки согласно ГОСТ.	2
	276	Выбор сетевых насосов. Выбор подпиточных насосов	2
		Самостоятельная работа	
		Оформления пояснительной записки согласно ГОСТ.	1
Производственная практика Виды работ: 1. Получение навыка безопасной эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения. 2. Участие в составлении и расчете принципиальных тепловых схем тепловых электростанций, котельных и систем тепло и топливоснабжения. 3. Получение навыка выполнения измерений технологических параметров, контроля за показаниями средств измерения, работой системы автоматики.			216

<p>4. Участие в работах по пуску, останову, опробованию и эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения.</p> <p>5. Получение навыка контроля и управления режимами работы теплотехнического оборудования и системами тепло и топливоснабжения; системами автоматического регулирования процессов производства, транспорта и распределения тепловой энергии.</p> <p>6. Участие в выполнении переключений в тепловых схемах систем тепло и топливоснабжения.</p> <p>7. Участие в работах по эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения.</p> <p>8. Получение навыка организации бесперебойного теплоснабжения и контроля над гидравлическим и тепловым режимом работы тепловых сетей.</p> <p>9. Получения навыка эксплуатации приборов для измерения и учета тепловой энергии и теплоносителя; выполнения работ по повышению энергоэффективности теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения.</p> <p>10. Получения навыка оформления технической документации в процессе эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.</p>	
Всего	730

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие:

Лаборатория эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования (учебный корпус 1, 121)

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийное оборудование: компьютер RAMEC GALE Custom i3-3200/4ГБ/ монитор LCD 21.5", клавиатура, мышь - 15 шт.

Программное обеспечение: MS Access 2013, MS Project 2013, MS Visio 2013, AnyLogic 7 University, STATISTICA 6, MS Visual Studio 2013, Powersim Studio 9, комплект по для решения основных пользовательских задач; справочная правовая система "консультант плюс".

Средства обучения: аппарат для резки мультиплаз- 3500; источник режг излуч; сварочный аппарат brima mars 205; сварочный аппарат telwin digital modular 230; сварочный аппарат торус 255; струйho-образ.устаh.

Кабинет эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования (учебный корпус 1, каб.125)

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийное оборудование: компьютер Apple eMac 800 MHz/128mb/40Gb – 1 шт.; компьютер Apple eMac 800 MINZ128 mb - 2 шт.; компьютер (сист.бл., клав, мышь опт, монит22" View Sonic TFT VA2216W-4) – 1 шт.; принтер Canon LBP 1120 – 1 шт.; проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 – 1 шт.; сканер Epson 2400 – 1 шт.

Программное обеспечение: Microsoft Access; Microsoft Project Professional; Microsoft Visio Professional; Microsoft Visual Studio Enterprise; Microsoft Windows Enterprise; Dr.Web.

Средства обучения: дискретный ввод (счетчики) 8 каналов; дискретный выход с шим 8 каналов; комплект мебели для учебного процесса на 90 посадочных мест; модуль аналогового ввода 16разрядный 16каналов, 2 шт.; модуль аналогового ввода 16разрядный 8каналов; сенсорный управляющий экран трс-2006; система автоматизации реального времени.

Лаборатория энергоснабжения (учебный корпус 1, каб.125а)

Комплект мебели для учебного процесса.

Средства обучения: брошюровщик fellowes star fs-56305; стенд исследов."искуств.атмосфера"; трансформатор 100квт;

Лаборатория электрических сетей (учебный корпус 2, каб.219)

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийное оборудование: персональный компьютер 3 safe ray s333; пк icl ray s902.1 ,клавиат.,мышь.монитор viewsonic 22" va2232w-led; систем.блок p-athlon64 x2 6000/1024*2мб/320 gb/клавиатура+мышь+коврик; системный блок а 3200/512 mb/80gb/dvd/+rw; стехд усэт-1м, 6 шт.;

Программное обеспечение: Microsoft Access; Microsoft Project Professional; Microsoft Visio Professional; Microsoft Visual Studio Enterprise; Microsoft Windows Enterprise; Dr.Web.

Средства обучения: доска аудиторная 1500*1000; монитор lcd view sonic; наховольтметр; стеллаж металлический для электрооборудования;стенд "основы электроники"; стенд лаб. "электротехника"; стол лаб. 5400*1700*600; установка фпк 02.

4.2 Информационное обеспечение обучения

Основная и дополнительная литература

1. Полищук, В. И. Эксплуатация, диагностика и ремонт электрооборудования : учебное пособие / В.И. Полищук. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 203 с. : ил. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016457-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1776157> – Режим доступа: по подписке.

2. Ксенофонов, Б. С. Основы водоподготовки и водоотведения : учебное пособие / Б.С. Ксенофонов. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 256 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1222066. - ISBN 978-5-16-016819-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1222066>– Режим доступа: по подписке.

3. Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования. Задачник : учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, Ю.А. Медведько. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 176 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-669-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1760790> – Режим доступа: по подписке.

4. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : учебное пособие / Н.В. Грунтович. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2021. — 271 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015611-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1220172> – Режим доступа: по подписке.
5. Москаленко, В. В. Электрический привод : учебник / В.В. Москаленко. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 364 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014733-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1190675> (дата обращения: 21.09.2023). – Режим доступа: по подписке.
6. Электронные системы управления работой дизельных двигателей : учебное пособие / М.Ю. Карелина, И.Н. Кравченко, А.В. Коломейченко [и др.] ; под ред. С.И. Головина. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 160 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015626-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1860902>– Режим доступа: по подписке.
7. Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение промышленных предприятий и установок : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин, В.А. Яшков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 367 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-612-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1693878>– Режим доступа: по подписке.
8. Шеховцов, В. П. Аппараты защиты в электрических сетях низкого напряжения : учебное пособие / В.П. Шеховцов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 160 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016326-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1096322>– Режим доступа: по подписке.
9. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 262 с. - ISBN 978-5-16-009744-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944357>– Режим доступа: по подписке.
10. Алексеев, Л. С. Контроль качества воды : учебник / Л.С. Алексеев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 159 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-010316-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1851652>– Режим доступа: по подписке.
11. Сибикин, Ю. Д. Технология энергосбережения : учебник / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/textbook_59512a06453748.90320744. - ISBN 978-5-16-012666-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1194873>– Режим доступа: по подписке.
12. Жмаков, Г. Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения : учебник / Г. Н. Жмаков. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 237 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-010334-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1194876>– Режим доступа: по подписке.
13. Семакина, О.К. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования отрасли : учеб. пособие / О.К. Семакина ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2018. - 184 с. - ISBN 978-5-4387-0812-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043848> (дата обращения: 14.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
14. Комков, В. А. Насосные и воздухоудные станции : учебник / В.А. Комков, Н.С. Тимахова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 254 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-010046-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1709591>– Режим доступа: по подписке.
15. Целищев, Е.С. Автоматизация проектирования технического обеспечения АСУТП : учеб. пособие / Е.С. Целищев, А.В. Котлова, И.С. Кудряшов. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 196 с. - ISBN 978-5-9729-0310-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048731>– Режим доступа: по подписке.
16. Водоотведение : учебник / Ю.В. Воронов, Е.В. Алексеев, В.П. Саломеев, Е.А. Пугачёв ; под общ. ред. Ю.В. Воронова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 415 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-006330-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1859646>– Режим доступа: по подписке.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Изучение профессионального модуля реализуется в 5,6,7 семестрах.

Формы промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу экзамен.

Форма аттестации по производственной практике – дифференцированный зачет. Документы: отчет и документы о прохождении практики, заверенные работодателем.

Форма итоговой аттестации – экзамен квалификационный. Экзамен квалификационный принимают преподаватели междисциплинарного курса ПМ 01 и работодатель. К квалификационному экзамену допускаются студенты, сдавшие МДК 01.01 и дифференцированный зачет по производственной практике.

При изучении разделов модуля 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, соответствующее профилю преподаваемого модуля и специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Дипломированные специалисты, имеющие высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого модуля и специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года или мастер производственного обучения: наличие 3–6 квалификационного разряда.

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИО-НАЛЬНОГО МО- ДУЛЯ (ПО РАЗДЕЛАМ)

Код и наименование профессиональных компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
Раздел 1. Выполнение эксплуатации, расчетов и выбора теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения		
ПК 1.1 Осуществлять пуск и остановку теплотехнического оборудования и систем, тепло- и топливоснабжения.	<ul style="list-style-type: none"> Составление ведомости дефектов оборудования в соответствии с требованиями нормативно- технической документации Проведение анализа степени и причины износа оборудования в соответствии с нормативной документацией на ремонт оборудования Демонстрация практических навыков в определении неисправности в работе теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; их причин и способов предупреждения 	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практических работ; - тестирования; <p>Промежуточная аттестация в форме:</p> <p>Защита курсового проекта Дифференцированный зачет по производственной практике Экзамен по МДК 01.01 Экзамен квалификационный по профессиональному модулю.</p>
ПК 1.2 Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	<ul style="list-style-type: none"> Демонстрация навыков и обоснованность применения необходимых инструментов и приспособлений при ремонте теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с нормативно- технической документацией на проведение ремонтных работ Демонстрация навыков расчета выбора строп Полнота и правильная последовательность действий при сборке и разборке узлов и деталей в соответствии с инструкциями по проведению ремонтных работ Точность и правильное выполнение ремонта деталей и узлов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с нормативно-технической документацией. Полнота и точность проведения проверки качества выполненных ремонтных работ в соответствии с требованиями нормативно- технической документации на проведение ремонтных 	

	работ	
ПК 1.3. Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.	<ul style="list-style-type: none"> • Обоснованность выбора вида и периодичности ремонта теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с проектом организации ремонта. • Полнота и точность определения норм простоя оборудования и типовых объемов работ в соответствии с нормативной документацией на ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения • Правильность оформления наряд-допуска и грамотность при составлении и заполнении формуляров на ремонтные работы. 	

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.

Код и наименование общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	Демонстрация интереса к будущей профессии.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения профессионального модуля
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	Выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения Оценка эффективности и качества выполнения	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	Решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	Эффективный поиск необходимой информации; использование различных источников, включая электронные.	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	Применение ПК и компьютерных программ в области эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	
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;	Взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами п/о в ходе обучения.	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	Самоанализ и коррекция результатов собственной работы.	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;	Организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля.	

<p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>Непрерывный поиск новых технологий в области эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения</p>	
--	--	--

Шкала оценивания:

Результаты сдачи дифференцированного зачета и экзамена/ квалификационного экзамена оцениваются по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который глубоко и прочно усвоил программный материал, проявляет знание основной и дополнительной литературы, грамотно, логически стройно и аргументировано излагает материал, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с практическими заданиями.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, который излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, не испытывает затруднений с ответами на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Дополнения и изменения к рабочей программе на учебный год

В рабочую программу внесены следующие изменения:

Дополнения и изменения в рабочей программе обсуждены на заседании ПЦК

«_____» _____ 20____ г. (протокол № _____).

Председатель ПЦК _____ / _____ /