


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
КОЛЛЕДЖ БИЗНЕСА И ТЕХНОЛОГИЙ

СОГЛАСОВАНО

Директор колледжа

 / Л.Ф. Пелевина
« 30 » 08 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
методической работе

 / В.Г. Шубаева
« 30 » 08 2019 г.



ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 Эксплуатация теплотехнического оборудования и
систем тепло- и топливоснабжения

Специальность 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Форма обучения – очная

Уровень образования: основное общее образование

Вид подготовки: базовый

Год набора: 2019

Санкт-Петербург

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование.

Организация-разработчик: Колледж бизнеса и технологий ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

Разработчик (и):

Демидов С.Ф., Лепяхова Г.С., Тулинцева Л.Н.
преподаватели
Колледжа бизнеса и технологий
ФГБОУ ВО «СПбГЭУ»


подпись

Рецензент (ы):

Егоров М.В., преподаватель
Колледжа бизнеса и технологий
ФГБОУ ВО «СПбГЭУ»


подпись

Смальцер М.Н.
Главный инженер
Автовская ТЭЦ (ТЭЦ - 15) филиала "Невский"
ПАО "ТГК - 1"


подпись

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии ОПОП по 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Протокол № 1 от «30» 08 2019 г.

Председатель ЦК  / Лепяхова Г.С.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	27
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	31
6. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	35

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

1.1. Область применения программы

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

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.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании для повышения квалификации и переподготовки специалистов энергетической отрасли.

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

Цель: сформировать у студентов интерес к профессии и дать основные навыки эксплуатации теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

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 про-

цессы производства, передачи и распределения тепловой энергии; чтения, составления и расчета 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 расчет котельных агрегатов; гидравлический и механический расчет газопроводов и тепловых сетей; тепловой расчет тепловых сетей; расчет принципиальных тепловых схем ТЭС, 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;

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 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 федеральных законов от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов", 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"; требова-

ния 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

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 1536 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 1356 часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 888 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 468 часа;

учебной и производственной практики – 180 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности эксплуатации 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

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов <i>если предусмотрена рассредоточенная практика</i>
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ПМ 01. Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения								
	МДК 01.01. Эксплуатация, расчет и выбор теплотехнического оборудования, систем тепло- и топливоснабжения								
ПК 1.1, 1.3	МДК 01.01.01 Подготовка воды для технологических процессов.	96	64	30	-	32	-	-	-
ПК 1.1, 1.3	МДК 01.01.02 Теплоэнергетические процессы в котле, энергетическое топливо и процесс его сжигания.	426	296	114	40	130	22	-	-
ПК 1.1, 1.3	МДК 01.01.03 Системы топливоснабжения.	194	112	48	-	82	-	-	-
ПК 1.1-1.3	МДК 01.01.04 Теплотехнические измерения и автоматизация теплоэнергетических процессов.	146	96	40		50			
ПК 1.1, 1.3	МДК 01.01.05 Теплотехническое оборудование	122	80	40	-	42	-	-	-
ПК 1.1, 1.3	МДК 01.01.06 Системы теплоснабжения	204	132	50	-	72	-	-	-
ПК 1.1, 1.3	МДК 01.01.07 Тепловые двигатели	100	64	16	-	36	-	-	-
ПК 1.1-1.3	МДК 01.01.08 Энергосберегающие технологии	68	44	16		24			
ПК 1.1-1.3	Учебная практика	108	-	-	-	-	-	108	
ПК 1.1-1.3	Производственная практика (по профилю специальности), часов	72	-						72
	Всего:	1536	888	354	40	468	22	108	72

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (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) (если предусмотрено)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
ПМ 01. Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения			
МДК 01.01. Эксплуатация, расчет и выбор теплотехнического оборудования, систем тепло- и топливоснабжения			
МДК 01.01.01 Подготовка воды для технологических процессов			
1. Качество природных вод	Содержание учебного материала	8	1
	1 Введение. Физические и химические свойства воды		
	2 Природные воды и показатели качества. Вещества, загрязняющие воды. Примеси		
	3 Природные воды и показатели качества. Основные показатели		
	4 Практическое занятие №1. Написать уравнение электролитической диссоциации для растворов, солей, кислот, щелочей		
	5 Практическое занятие №2. (семинар). Знать показатели воды.		
2. Отложения в котельных агрегатах	1 Виды отложений	14	1
	2 Виды накипи		
	3 Магнитная обработка		
	Практическое занятие №3 (семинар). Проанализировать щелочноземельные отложения в котлах, теплообменниках.		
	Практическое занятие №4 (семинар). Проанализировать железосодержащие силикатные отложения		
	Практическое занятие №5 (семинар). Проанализировать методы удаления отложений с поверхности нагрева		
	Практическое занятие №6 (семинар). Изучить химический способ очистки поверхности нагрева		
3. Загрязнения пара и способы борьбы с ним	1 Понятие о качестве пара, примеси, примеси пара. Вещества, загрязняющие пар	12	1
	2 Понятие о качестве пара, примеси. Факторы, определяющие качество пара. Понятие о качестве пара, примеси. Факторы, определяющие качество пара.		
	Продувка, виды, цели		

		Практическое занятие 7 (семинар). Изучить методы получения чистого пара		
		Практическое занятие 8 (семинар). Изучить периодическую чистку котельного оборудования.		
Раздел 4. Коррозия теплосилового оборудования	1	Коррозия теплосилового оборудования и методы борьбы с ней.	16	1
	2	Коррозия теплосилового оборудования.		
	3	Удаление из воды коррозионно- агрессивных газов. Деаэраторы.		
	4	Практическое занятие 9 (семинар). Анализировать коррозию паровых котлов, трубо-проводов		
		Практическое занятие 10 (семинар). Определить коррозию при стоянке оборудования		
		Практическое занятие 11 (семинар). Изучить деаэраторы вакуумного типа.		
		Практическое занятие 12 (семинар). Изучить деаэраторы атмосферного типа.		
		Практическое занятие 13 (семинар). Изучить процесс удаления углекислоты из воды.		
Раздел 5. Удаление из воды грубодисперсных и коллоидных примесей	1	Основные методы осветления воды	4	1
		Сущность процесса коагуляции		
Раздел 6. Обработка воды методом ионного обмена	1	Выбор схемы химводоочистки	10	1
	2	Натрий–катионные установки		
		Практическое занятие 14 (семинар). Изучить конструкцию и принцип работы		
		Практическое занятие 15 (семинар). Изучить конструкции анионитного фильтра		
Самостоятельная работа при изучении раздела.				
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы				
Тема 1.1 Работа с литературой по теме «Основные показатели качества воды»			2	1
Тема 2.1 Работа с литературой по теме «Состав, свойства и количество отложений в воде», «Изучить способы предотвращения образований в котле»			6	1
Тема 2.2 Работа с литературой по теме « Магнитная обработка воды»				
Тема 3.1 Работа с литературой по теме « Вещества, загрязняющие пар»; « Факторы влияющие на качество пара»			6	1
Тема 3.2 Работа с литературой по теме « Продувка котлов, виды и цели»				
Тема 4.1 Работа с литературой по теме « Факторы коррозии»; « Электрохимическая коррозия»; «Форма проявления коррозии»			10	1
Тема 4.2 Работа с литературой по теме « Термическая деаэрация»; «Обескислороживание воды»				
Тема 5.1 Работа с литературой по темам «Изучить процесс фильтрации воды»; «Принципиальные схемы процесса фильтрации воды»; «Устройства для процесса фильтрации воды»			8	1
Тема 5.2 Работа с литературой по теме «Изучить процесс коагуляции воды»				

МДК 01.01.02 Теплоэнергетические процессы в котле, энергетическое топливо и процесс его сжигания.				
1. ПАРОВЫЕ И ВОДОГРЕЙНЫЕ КОТЛЫ				
Тема 1.1. Тепловой баланс котлоагрегатов	Содержание учебного материала		24	2
	1	Основные понятия о тепловом балансе котла		
	2	Определение составляющих теплового баланса, часовой расход топлива парового (водогрейного) котла		
	3	Коэффициент полезного действия котельной установки (КПД) «брутто», «нетто», определение расхода топлива		
	Практическое занятие №1 Определение тепловых потерь и КПД для заданного типа котла			3
	Практическое занятие №2 Расчет часového расхода топлива парового (водогрейного) котла			3
Тема 1.2. Рабочие процессы в котлоагрегатах	Содержание учебного материала		26	2
	1	Процесс образования пара		
	2	Естественная циркуляция		
	3	Принудительная циркуляция в паровых и водогрейных котлах		
	4	Требования, предъявляемые к воде и пару		
	5	Сепарационные устройства		
	6	Условие надежной работы поверхностей нагрева котла		
	Практическое задание №3 изучение конструкций внутрибарабанных сепарационных устройств по чертежам			3
	Практическое задание № 4 Ступенчатое испарение в барабане котла (изучение схем)			3
Тема 1.3 Топочные устройства	Содержание учебного материала		22	2
	1	Классификация и основные характеристики топочных устройств		
	2	Слоевые топки с ручной подачей топлива		
	3	Полумеханические и механические топки		
	4	Топки прямого и обратного хода		
	5	Камерные и вихревые топки		
	6	Классификация горелочных устройств		
	7	Конструкция пылеугольных горелок		
	Практическое задание №5 Изучение конструкций топок по чертежам			3
	Практическое задание № 6 Изучение конструкций горелочных устройств			3
Тема 1.4. Конструкция паровых и водогрейных котлов	Содержание учебного материала		60	2
	1	Паровые котлы ДКВр-4;,6,5 т/ч		
	2	Паровые котлы типа ДКВр-10;20 т/ч		

	3	Паровые котлы ДЕ		
	4	Паровые котлы КЕ		
	5	Водогрейные котлы горизонтальной, башенной и п-образной компоновки (типа, ПТВМ, КВГМ, КВ-ТС)		
	6	Котлы-утилизаторы		
	7	Котлы энерготехнологической отрасли		
	Практическое занятие №7 Изучение конструкции котлов ДЕ и ДКВр по чертежам			
	Практическое занятие №8 Изучение конструкций котлов ПТВМ, КВГМ, КВ-ТС по чертежам			
	Практическое занятие №9 Посещение выставки «Котлы. Горелки» в Экспофорум в период проведения 2 раза в год			
	Тема 1.5 Эксплуатация основного и вспомогательного оборудования	Содержание учебного материала		
1		Подготовка котла к розжигу		
2		Розжиг котлов при сжигании газообразного и жидкого топлива		
3		Включению котла в работу		
4		Обслуживание котлов во время работы		
5		Плановая остановка котлов		
Тема 1.6. Элементы котлов	Содержание учебного материала		36	2
	1	Каркасы		
	2	Обмуровка		
	3	Гарнитура. Требования к площадкам и лестницам		
	4	Пароперегреватели		
	5	Водяные экономайзеры		
	6	Воздухоподогреватели		
	Практические занятия № 10 Изучение конструкций гарнитуры, каркасов и обмуровки			3
	Практическое занятие № 11 Изучение компоновок и конструкций пароперегревателей, экономайзеров и воздухоподогревателей по чертежам			3
	2. ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ			
Тема 2.1 Питательные устройства, трубопроводы и арматура котельных уста-	Содержание учебного материала		16	2
	1	Питательные устройства котлов		
	2	Конструкция арматуры различных типов (запорный, регулирующий)		

новок	3	Редукционно-охладительные установки (РОУ), их назначение и конструктивное выполнение		3
	4	Классификация трубопроводов котельной установки по назначению и параметрам		
	Практическое занятие №1 Изучение конструкции гарнитуры и арматуры по рисункам			
Тема 2.2. Газовоздушный тракт котельных установок	Содержание учебного материала		16	2
	1	Тяга и дутье. Общие сведения		
	2	Дымососы и вентиляторы		
	3	Регулирование тягодутьевых установок		
	Практическое занятие №2 Изучение конструкции тягодутьевых машин различных типов			3
	Практическое занятие №3 Расчет аэродинамического сопротивления газовоздушного тракта			3
Тема 2.3 Очистка поверхностей нагрева	Содержание учебного материала		8	2
	1	Вибрационная очистка		
	2	Обдувка и обмывка поверхностей нагрева		
	3	Дробевая очистка		
Тема 2.4 Топливное хозяйство	Содержание учебного материала		12	3
	Практическое занятие №4			
	Схемы топливного хозяйства при сжигании твердого топлива			
	Практическое занятие №5			
	Схема мазутного хозяйства			
Тема 2.5 Золоулавливание и шлакозолоудаление котельных установок	Содержание учебного материала		4	2
	Золоулавливание			
	Шлакозолоудаление			
Тема 2.6 Защита окружающей среды при работе котельных установок	Практическое занятие №7		12	3
	Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу			3
	Практическое занятие № 8			
Расчет дымовой трубы		40	3	
КУРСОВАЯ РАБОТА				
КР Котлы типа ДЕ				
КР Выдача задания				
КР Расчет объемов продуктов сгорания				

КР Расчет энтальпии продуктов сгорания				
КР Составление теплового баланса				
КР Расчет топки				
КП Расчет конвективного пучка.				
КР Расчет экономайзера				
КР Аэродинамический расчёт				
Самостоятельная работа при изучении раздела				
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы				
Тема 1.1 Работа с литературой по теме «Снижение тепловых потерь при работе котельной установки»		50	2	
Тема 1.2 Работа с литературой по теме « Обеспечение надежности работы поверхностей нагрева»				
Тема 1.3 Работа с литературой по теме «Горелочные устройства для современных жаротрубных котлов»				
Тема 1.4 Доклад на тему «Солнечные нагреватели (коллекторы)»				
Тема 1.6 Работа с учебной и специальной технической литературой, другими источниками информации по теме «Элементы котлов».				
Тема 2.1 Работа с литературой по теме «Использование насосов с частотным регулированием»		58	2	
Доклад на тему «Требования ГГТН к безопасному устройству трубопроводов пара и горячей воды»				
Тема 2.2 Работа с литературой по теме «Газовоздушный тракт современных блок-модульных котельных»				
Тема 2.3 Работа с литературой по теме «Методы очистки поверхностей нагрева котлов и вспомогательного оборудования»				
Тема 2.4 Работа с литературой по теме «Компоновки оборудования топливного хозяйства на твердом топливе»				
Тема 2.5 Работа с учебной и специальной технической литературой, другими источниками информации по теме « Шлако-золоудаление»				
Тема 2.6 Доклад на тему « Мероприятия по снижению выбросов вредных веществ в атмосферу»; «Снижение выбросов в атмосферу оксидов серы и азота»				
Самостоятельная работа по курсовому проекту		22	3	
МДК 01.01.03 Системы топливоснабжения				
1. ГОРЮЧИЕ ГАЗЫ, МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВКИ, ХРАНЕНИЯ.				
Тема 1.1 Физико-химические свойства горючих газов	Содержание учебного материала		10	2
	1	Классификация и состав горючих газов. Параметры состояния газа. Физико-химические свойства горючих газов. Основные законы газового состояния. Одоризация газов. Влажность и кристаллогидраты углеводородных газов. Точка росы. Тепловой эффект сжатия и расширения газов. Нормальное, стандартное и рабочие состояние газов		
	Практическое занятие №1 Решение задач на тему «Физико-химические свойства горючих газов»			

Тема 1.2 Добыча, транспортировка и хранение газов	Содержание учебного материала		6	2
	1	Происхождение природных газов и способы добычи.		
	2	Обработка газов перед подачей в магистральный газопровод.		
	3	Магистральные газопроводы. Неравномерность газопотребления и методы ее выравнивания. Искусственные газы, способы получения и сравнение их с природными газами. Стандарты на горючие газы.		
2. РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ.				
Тема 2.1. Классификация и способы прокладки газопроводов	Содержание учебного материала		10	2
	1	Городские системы газоснабжения. Классификация и способы прокладки газопроводов. Газопроводы подземные и надземные. Правила прокладки газопроводов. Назначения распределительных и производственных газопроводов. Внутрицеховые газопроводы.		3
	Практическое занятие №1 Изучение типовых принципиальных схем газоснабжения предприятий и населенных пунктов			
2.2. Сооружения и устройства на газопроводах	Содержание учебного материала		8	2
	1	Колодцы, коверы, футляры, компенсаторы, их устройство и назначение. Контрольные трубки, конденсатоотводчики, их устройства и назначение. Настенные указатели.		3
	Практическое занятие №2 Изучение конструкций конденсатосборников, контрольных трубок, муфт, футляров, компенсаторов, колодцев и других устройств			
Тема 2.3 Запорные устройства на газопроводах и их применение	1	Запорные устройства: гидрозатворы, краны и их конструкция, область применения.	8	2
	Практическое занятие №3 Выбор запорных устройств по справочникам			3
Тема 2.4. Защита газопроводов от коррозии	Содержание учебного материала		8	2,3
	1	Виды коррозии газопроводов. Пассивные методы защиты от коррозии. Битумные защитные покрытия. Новые изоляционные материалы. Проверка качества изоляции. Активные методы защиты подземных газопроводов от коррозии. Обслуживание защитных установок.		
Тема 2.5 Газорегуляторные пункты и установки.	Содержание учебного материала		20	2
	1	Назначение и классификация газорегулирующих устройств. Устройство ГРП (ГРУ), шкафные регуляторные пункты. Правила размещения ГРП(ГРУ). Оборудование ГРП (ГРУ). Регуляторы давления – устройство и принцип действия. ПЗК, сбросные клапаны, фильтры – устройство		

		и принцип действия.		
		Практическое занятие №4 Чтение схем ГРП и ГРУ		3
Тема 2.6 Основы расчета систем газоснабжения		Практическое занятие № 5 Потребители и нормы потребления газа. Расчетные расходы газа. Выбор систем газоснабжения. Гидравлический режим газовых сетей. Расчет тупиковых и кольцевых газопроводов.	22	2
		Практическое занятие №6 Расчет газопроводов низкого давления.		3
		Практическое занятие №7 Расчет газопроводов высокого давления.		3
3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАЗА				
Тема 3.1 Сжигание газов и контроль за процессом горения	Содержание учебного материала		10	2
	1	Условия для возникновения процесса горения. Реакции горения. Температура горения газа. Продукты сгорания газа и контроль за процессом горения. Скорость распространения газового пламени. Проскок и отрыв пламени. Диффузионное и кинетическое горение. Стабилизация пламени. Расчет количества воздуха, необходимого для горения газов. Расчет количества и состава продуктов горения. Коэффициент избытка воздуха. Методы сжигания газа.		
	Практическое занятие №1 Решение практических задач по теме «Сжигание газов»			3
Тема 3.2 Устройство и работа газовых горелок	Содержание учебного материала		10	2
	1	Классификация газовых горелок Диффузионные горелки. Инжекционные горелки		
	2	Горелки с принудительной подачей воздуха		
	3	Комбинированные горелки. Газовые запальные устройства		
	4	Меры безопасности при эксплуатации газовых горелок		
Самостоятельная работа при изучении раздела				
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы				
Тема 1.1. Работа с ГОСТ к газовому топливу			20	2
Тема 1.2 Доклад на тему «Перспективы развития добычи и применения газа, жидкого и твердого топлива»				
Тема 2.1 Работа с литературой по теме «Правила прокладки подземных, надземных и внутренних газопроводов» ;«Схема многоступенчатых систем газоснабжения города, предприятия»			42	2

Тема 2.3 Работа с литературой по теме «Запорная арматура, применяемая в блок-модульных и крышных котельных»						
Тема 2.4 Доклад на тему «Современные методы защиты трубопроводов от коррозии»						
Тема 2.5 Работа с литературой по теме «Оборудование газовой линейки крышной котельной»						
Тема 2.6 Работа с учебной и специальной технической литературой, другими источниками информации по теме « Эксплуатация систем газоснабжения»						
Тема 2.7 Работа со справочной литературой по теме «Основы расчета систем газоснабжения»						
Тема 3.1 Доклад на тему « Экологическая безопасность при сжигании газообразного топлива в котельных установках»			20	2		
Тема 3.2 Работа с учебной и специальной технической литературой, другими источниками информации по теме «Газо-оборудование котельных»						
МДК 01.01.04 Теплотехнические измерения и автоматизация теплоэнергетических процессов.						
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЕ ОБ ИЗМЕРЕНИЯХ						
Тема 1.1. Основы теории измерений	Содержание учебного материала			4	1	
	1	Понятия об измерениях и единицах измерения физических величин. Виды и методы измерений. Средства измерений и их классификация.				
	2	Погрешности измерений и их оценка. Основные сведения о метрологических характеристиках средств измерений.				
	Практическое занятие №1 Решение задач на погрешности измерений			2	2	
2. ИЗМЕРЕНИЕ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ						
Тема 2.1. Измерение температуры.		Содержание учебного материала			6	1
	1	Общие сведения о температуре и температурных шкалах. Классификация приборов для измерения температуры. Принципы действия.				
		Практическое занятие №2 Изучение конструкции, принципа действия биметаллического термометра и термометра расширения, пирометра.				
		Практическое занятие №3 Изучение конструкции и принципа действия ТСМ и термомпары.				
Тема 2.2. Измерение давления, разности давлений и разрежения	1	Виды давления. Единицы измерения давления. Классификация приборов для измерения давления. Принципы действия.		6	1	
		Практическое занятие №4 Изучение конструкции манометра с одновитковой трубчатой пружиной. Калибровка с помощью грузопоршневого манометра				
		Практическое занятие №5 Изучение конструкции дифманометра, и – образного манометра. Измерение давления среды с помощью и – образно-го манометра				
Тема 2.3. Измерение расхода, количества, уровня.	1	Общие положения. Единицы измерения расхода и количества вещества. Классификация приборов для измерения расхода и количества. Измерение расхода жидкостей, газа и пара по методу переменного перепада давления на сужающем устройстве.		6	2	

	Стандартные и специальные сужающие устройства		
	Практическое занятие №6 Измерение расхода воздуха по трубе методом переменного перепада давления.		3
Тема 2.4. Определение качества воды и пара.	Методы определения качества воды и пара. Газоанализаторы. Классификация приборов для определения качества воды, пара, их устройство и принцип действия. Водо – и паротборные устройства.	10	1
	Практическое занятие №7 Изучение конструкции и принципа действия газоанализатора Хоббит		3
	Практическое занятие №8 Изучение конструкции и принципа действия термомагнитного газоанализатора		3
3. ОСНОВЫ ТЕОРИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ			
Тема 3.1. Общие сведения о системах автоматического управления	Основные понятия, определения и терминология автоматического управления. Основная задача автоматических систем регулирования и управления. Структурная схема автоматической системы регулирования (АСР), назначение каждого из элементов, входящих в нее. Обратные связи в АСР. Классификация АСР. Переходные процессы в АСР, их возникновение и виды. Понятие об устойчивости системы. Динамические характеристики элементов и систем.	8	1
	Практическое занятие №9 Построение структурной схемы автоматической системы регулирования		2
	Практическое занятие №10 Экспериментальное определение переходной характеристики объекта регулирования и получение дифференциального уравнения его движения.		3
Тема 3.2. Объекты регулирования и их свойства	Виды объектов технологических процессов. Понятие о нагрузке и ее видах. Влияние нагрузки на качество процесса регулирования. Выходные величины регулируемых объектов. Классификация объектов регулирования.	2	2
Тема 3.3. Автоматические регуляторы и их характеристики	Классификация автоматических регуляторов. Позиционные регуляторы, устройство и принцип действия. Пропорциональные (статические) регуляторы. Интегральные (астатические) регуляторы. Пропорционально-интегральные регуляторы. ПД- и ПИД-регуляторы.	8	2
	Практическое занятие №11 Сравнение построенных характеристик регуляторов		2
4. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЖКХ			
Тема 4.1 Автоматизация барабанных паровых кот-	ГОСТ .Принципы разработки, построения, структура, режимы работы. Выбор приборов и средств автоматизации при автоматизации парового котла	8	1

лов	Практическое занятие №12 Выбор приборов для автоматизации котла ДКВР 10-13		3
	Практическое занятие №13 Выбор приборов для автоматизации котла ДЕ 6,5-14		3
Тема 4.2 Автоматизация паровых котлов в водогрейном режиме	Типовая схема автоматизации (ТСА) барабанного парового котла. Выбор приборов и средств автоматизации при автоматизации парового котла в водогрейном режиме	6	2
	Практическое занятие №14 Выбор приборов для автоматизации котла ДКВР 20-13 с бойлерами		2
Тема 4.3.Автоматизация водогрейных котлов.	Принцип разработки, построения, структура, режимы работы. Выбор приборов и средств автоматизации при автоматизации водогрейного котла	10	2
	Практическое занятие №15 Выбор приборов для автоматизации котла КВГМ -50		3
	Практическое занятие №16 Выбор приборов для автоматизации котла ПТВМ		3
Тема 4.4. Автоматическая защита от аварий энергетических установок	Автоматическая защита энергетических установок от аварий .	6	2
	Практическое занятие №17 Изучение типов защит котлоагрегата		3
Тема 4.5. Автоматизация вспомогательного оборудования	Принципы разработки, построения, структура, режимы работы.	4	2
	Практическое занятие №18 Типовая схема контроля, регулирования деаэратора		3
Тема 4.6. Типовые схемы регулирования и контроля	Типовая схема контроля, регулирования сетевых подогревателей. Типовая схема контроля и регулирования установки химической очистки воды. Типовая схема автоматизации системы оборотного водоснабжения. Автоматизация тепловых вводов. Автоматизация пароводяной бойлерной установки	10	2
	Практическое занятие №19 Типовая схема автоматизации системы горячего водоснабжения.		3
	Практическое занятие №20 Автоматизация пароводяной бойлерной установки		3
Самостоятельная работа при изучении раздела			
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы			
Тема 1.1 Работа с литературой по теме «Изучение системы СИ. Перевод одних единиц измерения в другие»		4	2
Тема 2.1 Доклады на тему « ТСМ и ТСП», «Термопары».		12	2
Тема 2.2 Работа с литературой на тему «Изучение конструкции U-образного манометра. Гидростатического метода измерения давления.»			
Тема 2.3 Работа с литературой по теме «Изучение измерения расхода методом постоянного перепада давления.»			
Тема 2.4 Доклады на тему «газоанализаторы отечественного производства»			
Тема 3.1 Работа с литературой на тему «Изучение структурной схема автоматической системы регулирования»		12	2
Тема 3.2 Работа с литературой по теме «Изучение объектов регулирования»			
Тема 3.3 Работа с литературой по теме «Изучение характеристик ПИ, ПП, И регуляторов»			

Тема 4.1 Работа с литературой по теме «Выбор приборов для автоматизации парового котла типа Е»			
Тема 4.2 Работа с литературой по теме «Выбор приборов для автоматизации парового котла ДКВР 10-13»			
Тема 4.3 Работа с литературой по теме «Выбор приборов для автоматизации парового котла КВ-ГМ-50»			
Тема 4.4 Доклады на тему автоматическая защита котлоагрегата			
Тема 4.5 Работа с литературой по теме «Изучение автоматизации ХВО»			
МДК 01.01.05 Теплотехническое оборудование.			
1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ			
Тема 1.1. Классификация теплообменных аппаратов	Содержание учебного материала		
	1	Классификация по назначению, принципу действия и по способы передачи теплоты	
Тема 1.2. Теплоносители	Содержание учебного материала		
	1	Характеристика основных теплоносителей (пар, вода, дымовые газы) Их достоинства и недостатки	
Тема 1.3. Этапы расчета теплообменных аппаратов	Содержание учебного материала		
	1	Цель теплового, конструктивного и гидравлического расчёта теплообменных аппаратов	
	2	Расчётные формулы для определения гидравлических сопротивлений и конструктивных размеров теплообменных аппаратов	
2. ТЕПЛООБМЕННЫЕ АППАРАТЫ			
Тема 2.1 Рекуперативные теплообменные аппараты	Содержание учебного материала		
	1	Назначение, виды, устройство рекуперативных теплообменных аппаратов и область их применения	
	Практическое занятие №1 Изучение конструкций рекуперативных теплообменных аппаратов		
Тема 2.2 Расчет рекуперативных теплообменных аппаратов	Содержание учебного материала		
	1	Методика и основные формулы теплового расчёта теплообменных аппаратов	
	2	Методика и основные формулы конструктивного расчета теплообменных аппаратов	
	3	Методика и основные формулы конструктивного расчета гидравлических аппаратов.	
	Практическая работа №2 Расчёт и выбор пароводяного рекуперативного теплообменного аппарата		
	Практическое занятие №3 Расчет и выбор водоводяного теплообменного аппарата		
Тема 2.3. Регенеративные теплообменные аппараты	Содержание учебного материала		
	1	Назначение, устройство, виды и область применения РТА	
	2	Основы теплового расчета РТА	
3. КОНДЕНСАТНОЕ ХОЗЯЙСТВО			

Тема 3.1. Системы сбора и возврата конденсата	Содержание учебного материала		14	2
	Мероприятия по сбору и возврату конденсата			
	Устройство и принцип действия открытых и закрытых систем сбора и возврата конденсата			
	Эксплуатация систем возврата конденсата			
	Практическое занятие №1 Выбор по справочникам оборудования систем сбора и возврата конденсата			3
Самостоятельная работа при изучении раздела				
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы				
Тема 1.2 Доклад по теме «Выбор теплоносителя для системы отопления для частного дома»			14	2
Тема 1.3 Работа со справочной литературой по теме «Этапы расчёта теплообменных аппаратов»				
Тема 2.1 Работа с литературой по теме «Установка современных пластинчатых теплообменных аппаратов в котельных и тепловых пунктах»			28	2
Тема 2.2 Работа со справочной литературой и методикой по теме «Расчет рекуперативных теплообменных аппаратов»				
Тема 2.3.-2.4 Работа с учебной и специальной технической литературой, другими источниками информации по темам «Регенеративные теплообменные аппараты и теплообменные аппараты со смешиванием теплоносителей»				
МДК 01.01.06 Системы теплоснабжения				
1. ПОТРЕБИТЕЛИ ТЕПЛОТЫ, СИСТЕМЫ И ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ				
Тема 1. 1 Потребители тепловой энергии	Содержание учебного материала		10	2
	1	Общая характеристика и классификация теплового потребления		
	2	Виды и определение величин тепловых нагрузок		
	Практическое занятие №1 Определение тепловых нагрузок по укрупненным показателям И определение годовых расходов теплоты			3
Тема 1.2 Источники теплоты и системы теплоснабжения	Содержание учебного материала		28	2
	1	Классификация источников и систем теплоснабжения		
	2	Водяные системы теплоснабжения (открытые и закрытые)		
	3	Присоединение потребителей к водяным тепловым сетям		
	4	Сравнение пара и воды как теплоносителей		
Тема 1.3 Групповые и местные тепловые подстанции	Содержание учебного материала		10	2
	1	Общие сведения о тепловых подстанциях; оборудование тепловых пунктов		
Тема 1.4 Регулирование отпуска теплоты	Содержание учебного материала		6	2
	1	Методы регулирования отпуска тепла при однородной и разнородной нагрузках		
2. ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ				
Тема 2.1 Строительные и механические конструкции	Содержание учебного материала		16	2
	1	Конструкции теплопроводов		

тепловых сетей	2	Теплоизоляционные материалы и конструкции		
	3	Конструкции подвижных опор		
	4	Конструкции неподвижных опор		
	5	Компенсации температурных деформаций. Компенсаторы.		
Тема 2.2. Расчет гидравлических параметров тепловых сетей	Содержание учебного материала		10	2
	1	Задача гидравлического расчета. Основные расчетные зависимости		
	2	Методика гидравлического расчета разветвленных тепловых сетей		
	3	Определение расчетных расходов воды		
	4	Определение параметров насосов		
2.3 Гидравлический режим тепловых сетей	Содержание учебного материала		6	2
	1	Характеристика гидравлического режима тепловой сети		
	2	Гидравлический режим закрытых и открытых систем		
	Гидравлическая устойчивость. Гидравлический режим тепловой сети с насосными подстанциями			
2.4 Расчет тепловых параметров сетей	Содержание учебного материала		6	2
	1	Задачи теплового расчета Основные расчетные зависимости		
	2	Методика теплового расчета		
	3	Выбор толщины теплоизоляционного слоя		
	Практическая работа № 2 Выдача задания. Расчет расходов тепла на отопление и вентиляцию. Расчет расходов тепла на ГВС. Расходы тепла в зависимости от tн (построение графика). График расхода тепла в зависимости от продолжительности. Регулирование отопительной нагрузки. Гидравлический расчет тепловой сети. (расчет основной магистрали). Гидравлический расчет тепловой сети (ответвлений) Составление монтажной схемы тепловой сети Построение пьезометрического графика		40	3
Самостоятельная работа при изучении раздела				
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы				
Тема 1.1 Доклад на тему «Состояние централизованного теплоснабжения как одного из основных направлений теплофикации»			36	3
Тема 1.2 Работа с литературой по теме «Современные децентрализованные системы теплоснабжения»				
Тема 1.3 Работа с литературой по теме «Индивидуальный тепловой пункт современного многоквартирного дома»				

Тема 2.1 Работа с литературой по теме «Современный изоляционные материалы и покрытия»			36	3	
Тема 2.2 Работа со справочной литературой по теме «Расчет гидравлических параметров тепловых сетей»					
Тема 2.3 Работа с литературой по теме «Использование теплоты конденсата в тепловых схемах ТЭЦ и котельных»					
МДК 01.01.07 Тепловые двигатели					
1. ПАРОВЫЕ ТУРБИНЫ					
Тема 1.1. Принцип действия и основные элементы паровых турбин	Содержание учебного материала			10	2
	1	Схема устройства и принцип действия простейшей паровой турбины			
	2	Работа пара в соплах и на рабочих лопатках			
	3	Понятие об активном и реактивном действии пара на лопатках			
	4	Изображение процессов расширения пара в is-диаграмме, КПД турбины			
	Практическое занятие №1 Изучение устройства паровой турбины				3
Тема 1.2. Типы паровых турбин	Содержание учебного материала			4	2
	1	Классификация турбин и их маркировка			
	2	Одноступенчатые и многоступенчатые турбины			
	3	Рабочий процесс в турбинах и его изображение в is-диаграмме			
Тема 1.3. Регулирование и защита паровых турбин	Содержание учебного материала			4	2
	1	Назначение и устройство систем регулирования и защиты паровых турбин			
	2	Классификация и сравнение систем регулирования			
	3	Виды защит для паровых турбин			
Тема 1.4. Конденсационные установки и масляные системы паровых турбин	Содержание учебного материала			4	2
	1	Назначение и основное оборудование конденсационной установки и масляной системы			
	2	Схема конденсационной установки и масляной системы			
2. ГАЗОВЫЕ ТУРБИНЫ					
Тема 2.1. Принцип действия и основные элементы газовых турбин	Содержание учебного материала			6	2
	1	Классификация газовых турбин, особенности их устройства и принцип действия			
	2	Схемы простейший газовых турбин с изоорным и изобарным подводом теплоты			
	Практическое занятие №2 Изучение устройства газовой турбины				3
Тема 2.2. Типы газовых турбин	Содержание учебного материала			8	2,3
	1	Газотурбинные установки и их устройство			
	2	Схемы сложных ГТУ, компрессоры для газовых турбин			
Тема 2.3.Регулирование газовых турбин	1	Назначение и устройство систем регулирования газовых турбин		2	2
3. ТЕПЛОВЫЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ					

3.1 Тепловые схемы электрических станций	Содержание учебного материала		26	2
	1	Виды тепловых схем ТЭС и их особенности		
	Методика расчета тепловой схемы ТЭС			
	Практическое занятие №3 Расчет сетевой подогревательной установки и подогревателей высоко давления			
	Практическое занятие №4 Расчет деаэратора и подогревателей низкого давления			3
Самостоятельная работа при изучении раздела				
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы				
Тема 1.1 Работа с литературой по теме «Установка паротурбинной установки отечественного производителя «КТЗ»»			16	2
Тема 1.2 Доклад на тему «Применение паротурбинных установок иностранного производителя»				
Тема 1.3 «Использование современных методов автоматизации для регулирования паровых турбин»				
Тема 1.4 Работа с учебной и специальной технической литературой, другими источниками информации по теме «Конденсационные установки и масляные системы паровых турбин»			12	2
Тема 2.1 Доклад на тему «Работа газовой турбины с котлом-утилизатором на примере ТЭЦ-5»				
Тема 2.2. Работа с литературой и СМИ по теме				
Тема 3.1 Изучение различных тепловых схем ТЭЦ			8	2
МДК 01.01.08 Энергосберегающие технологии				
1. Актуальность рационального использования энергетических ресурсов в России и мире				
Тема 1.1 Основы государственного управления энергосбережением.	Содержание учебного материала		3	1
	1	Основные принципы государственного управления в сфере энергосбережения. Разработка энергосберегающей политики государства и осуществление государственного надзора за эффективным использованием энергетических ресурсов.		
	Практическое задание 1 «Тест»			
2. Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения				
Тема 2.1 Энергосбережение как энергетический ресурс Полезное применение энергии.	Основные критерии эффективности использования ТЭР. Их виды и краткая характеристика. Термодинамические критерии эффективности использования энергии. Энергетический КПД.		5	2
	Практическая работа №2. Расчет экономических показателей от внедрения энергосберегающих технологий.			1
	Практическая работа №3. Расчет термодинамических критериев и КПД от внедрения энергосберегающих технологий.			1
Тема 2.2 Нормирование потребления энергоресурсов.	Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения. Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов.		3	2
	Практическая работа №4. Расчет нормирования затрат топливно-энергетических ресурсов на предприятиях и в хозяйствах			2

Тема 2.3 Распределение основных потоков потребляемой энергии на промышленном предприятии.	Энергетический баланс здания и его основные оставляющие.	4	1
	Практическая работа №5. Составление энергобаланса теплотехнической установки.		2
3. Методы энергосбережения при производстве тепловой энергии.			
Тема 3.1 Виды источников тепловой энергии.	Виды тепловых электрических станций, их КПД. Способы повышения энергетической эффективности ТЭС.	4	1
	Практическая работа 6. Типовые энергосберегающие мероприятия при распределении тепловой энергии, оценка их эффективности.		2
Тема 3.2 Энергосбережение в системах транспорта и распределения тепловой энергии.	Общие сведения о передаче тепловой энергии. Рациональное энергоиспользование в системах производства и распределения энергоносителей. Тепловые сети. Их виды и основные элементы. Основные виды потерь энергии и ресурсов в тепловых сетях.	4	2
	Практическая работа 7. Составление тепловой схемы для учета тепловой энергии на предприятии.		2
Тема 3.3. Вторичные энергетические ресурсы.	Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР). Их виды и краткая характеристика. Экономия энергии при утилизации ВЭР. Принципиальные возможности использования вторичных энергоресурсов.	5	2
	Практическая работа 8. Тест на тему «Вторичные энергетические ресурсы»		2
	Практическая работа 9. Выбор тепловых насосов		2
Тема 3.4 Энергосбережение в теплотехнологиях. Промышленные печи.	Промышленные печи. Оптимальный выбор типа печи, интенсивности ее работы (напряжения пода) и системы отопления. Глубокое использование теплоты уходящих продуктов сгорания.	4	1
	Практическая работа 10. Расчет тепла уходящих дымовых газов		2
Тема 3.5 Учет энергетических ресурсов. Значение учета энергетических ресурсов.	Приборы учета тепловой энергии. Состав теплосчетчика. Учет тепловой энергии и теплоносителя в открытых и закрытых системах теплоснабжения. Учет электрической энергии. Приборы учета тепловой энергии и теплоносителя.	6	2
	Практическая работа 11. Выбор средств измерений для измерения температуры, давления, расхода, количества.		2
	Практическая работа 12. Снятие эксплуатационных характеристик с приборов измерения расхода и количества.		2
Тема 3.6. Энергетические обследования промышленных предприятий.	Виды энергетического обследования, основные этапы организации и проведения работ по экспресс-обследованию и углубленному обследованию энергохозяйств предприятий и организаций.	6	1
	Практическая работа 13. Составление энергетического паспорта предприятия.		2
	Практическая работа 14. Энергосберегающие мероприятия теплотехнических установок.		2

Самостоятельная работа при изучении раздела		
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы		
Тема 1.1 Работа с литературой по теме «Изучение законов РФ и Санкт-Петербурга и ЛО»	6	2
Тема 2.1 Подготовка рефератов на тему «Энергосберегающие технологии»; «Виды первичных ТЭР, их добыча и транспортировка»		
Тема 2.2 Изучение нормативно-правовой литературы.	10	2
Тема 2.2 Изучение норм времени на предприятиях топливно-энергетического комплекса		
Тема 2.3 Работа с литературой по теме «Энергобалансы предприятий топливно-энергетического комплекса»	8	2
Тема 3.1 Презентация на тему «Электрические станции»		
Тема 3.2 Работа с литературой по теме «Изучение тепловой сети района города»		
Тема 3.4 Работа с литературой по теме «Виды дымовых труб, их выбор»		
Тема 3.5 Работа с литературой по теме «Приборы учета тепловой и электрической энергии в квартире и частном доме»	108	2,3
Учебная практика		
Производственная практика	72	3
Итого	1536	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

ДИСЦИПЛИНА МДК.01.01 Эксплуатация, расчет и выбор теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

Таблица 1 – Перечень оборудования

№	Наименование оборудования
1	Компьютер преподавателя LedovoIntel Core i3-2100 CPU 3.1GHz с монитором Acer V193
2	Проектор SANYO с экраном Media
	Макет котла типа ДЕ 16-14 ГМ;Макет теплообменного аппарата типа «труба в трубе»; Макет спирального теплообменного аппарата;Макет пароводяного теплообменного аппарата;Макет водоводяного теплообменного аппарата;Макет сильфонного компенсатора;Макет экономайзера;Запорная арматура(вентили, задвижки, краны) насос, фильтр газовый, клапан запорный газовый;Натрий-катионитовый фильтр Плакаты:Фильтр газовый (ФГ),ПЗК (предохранительный запорный клапан),Шаровые краны,Регуляторов давления, Котлы отопительные водогрейные газовые,Регуляторы давления различной модификации, Обратный клапан.Водоуказательное стекло Клингера, Термометр биметаллический. Манометры. Тепловычислители. Макет вагона с твердым топливом. Муфтовое и резьбовое соединение труб.

Таблица 2 – Перечень программного обеспечения (ПО)

№	Наименование ИСС
1	Windows Professional 10 Контракт № 194/19 от 18.06.2019
2	Microsoft Office Professional Plus 2016 Контракт № 194/19 от 18.06.2019
3	КОМПАС v18 Лицензионное соглашение СЗ-16-00025

ДИСЦИПЛИНА МДК.01.02 Подготовка воды для технологических процессов

Ауд. 1210 Учебная мебель на 30 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая, трех-секционная -1шт., комплекты плакатов. Компьютер преподавателя Lenovo Intel Core i3-2100 CPU 3.1GHz с монитором Acer V193; Проектор SANYO с проекционным экраном Media; Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г, Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г), 7-Zip (freeware).

ДИСЦИПЛИНА МДК.01.03 Теплоэнергетические процессы в котле, энергетическое топливо и процесс его сжигания

Ауд. 1317 Лаборатория эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования

Учебная мебель на 30 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая-1шт., шкаф платяной -1шт., шкаф металлический-1шт. Комплект учебного лабораторного оборудования «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии-Тепловой насос» -НВИЭ1-ТН-С-к; Комплект учебно-лабораторного оборудования «Автоматизированный тепловой пункт» АТП-01-ВС-Эл; Лабораторная установка «Определение теплопроводимости воздуха методом нагретой нити»; лабораторная установка «Определение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении методом протока»; лабораторная установка «Исследование

теплопередачи при вынужденном течении жидкости в трубе круглого сечения при ее охлаждении в условиях естественной конвекции»; лабораторная установка «Унифицированная установка для изучения теплообмена при различных режимах кипения жидкости»; лабораторная установка «Изучение теплообмена излучением»; лабораторная установка «Изучение современного пластинчатого теплообменника». Компьютер преподавателя Lenovo Intel Core i3-2100 CPU 3.1GHz с монитором Acer V193; Проектор SANYO с проекционным экраном Media; Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г, Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г), 7-Zip (freeware).

Ауд.1309 (аудитория)

Учебная мебель на 30 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая, трех-секционная -1шт. Компьютер преподавателя Lenovo Intel Core i3-2100 CPU 3.1GHz с монитором Acer V193 ;Проектор SANYO с проекционным экраном Media; Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г, Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г), 7-Zip (freeware).

ДИСЦИПЛИНА МДК.01.04 Системы топливоснабжения

Ауд.1316 Кабинет теплотехники и гидравлики

Учебная мебель на 30 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая-1шт., шкаф книжный-4шт. Макет котла типа ДЕ 16-14 ГМ; Макет теплообменного аппарата типа «труба в трубе»; Макет спирального теплообменного аппарата; Макет пароводяного теплообменного аппарата; Макет водоводяного теплообменного аппарата; Макет сильфонного компенсатора; Макет экономайзера; Запорная арматура(вентили, задвижки, краны) насос, фильтр газовый, клапан запорный газовый; Натрий-катионитовый фильтр. Компьютер в сборке Lenovo Intel Core i3-2100 CPU 3.1GHz Win 10ltsb x64-14 шт, Проектор SANYO с проекционным экраном Media. Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г, Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г), 7-Zip (freeware).

ДИСЦИПЛИНА МДК.01.05 Теплотехнические измерения и автоматизация теплоэнергетических процессов

Ауд. 1317 Лаборатория эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования

Учебная мебель на 30 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая-1шт., шкаф платяной -1шт., шкаф металлический-1шт. Комплект учебного лабораторного оборудования «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии-Тепловой насос» -НВИЭ1-ТН-С-к; Комплект учебно-лабораторного оборудования «Автоматизированный тепловой пункт» АТП-01-ВС-Эл; Лабораторная установка «Определение теплопроводимости воздуха методом нагретой нити»; лабораторная установка «Определение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении методом протока»; лабораторная установка «Исследование теплопередачи при вынужденном течении жидкости в трубе круглого сечения при ее охлаждении в условиях естественной конвекции»; лабораторная установка «Унифицированная установка для изучения теплообмена при различных режимах кипения жидкости»; лабораторная установка «Изучение теплообмена излучением»; лабораторная установка «Изучение современного пластинчатого теплообменника». Компьютер преподавателя Lenovo Intel Core i3-2100 CPU 3.1GHz с монитором Acer V193; Проектор SANYO с проекционным экраном Media; Перечень лицензионного программного

го обеспечения: Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г, Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г), 7-Zip (freeware).

ДИСЦИПЛИНА МДК.01.06 Теплотехническое оборудование

Ауд. 1317 Лаборатория эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования

Учебная мебель на 30 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая-1шт., шкаф платяной -1шт., шкаф металлический-1шт. Комплект учебного лабораторного оборудования «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии-Тепловой насос» -НВИЭ1-ТН-С-к; Комплект учебно-лабораторного оборудования «Автоматизированный тепловой пункт» АТП-01-ВС-Эл; Лабораторная установка «Определение теплопроводимости воздуха методом нагретой нити»; лабораторная установка «Определение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении методом протока»; лабораторная установка «Исследование теплопередачи при вынужденном течении жидкости в трубе круглого сечения при ее охлаждении в условиях естественной конвекции»; лабораторная установка «Унифицированная установка для изучения теплообмена при различных режимах кипения жидкости»; лабораторная установка «Изучение теплообмена излучением»; лабораторная установка «Изучение современного пластинчатого теплообменника». Компьютер преподавателя Lenovo Intel Core i3-2100 CPU 3.1GHz с монитором Acer V193; Проектор SANYO с проекционным экраном Media; Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г, Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г), 7-Zip (freeware).

Ауд.1309

Учебная мебель на 30 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая,трех-секционная -1шт. Компьютер преподавателя Lenovo Intel Core i3-2100 CPU 3.1GHz с монитором Acer V193 ;Проектор SANYO с проекционным экраном Media; Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г, Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г), 7-Zip (freeware).

ДИСЦИПЛИНА МДК.01.07 Системы теплоснабжения

Ауд. 1317 Лаборатория эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования

Учебная мебель на 30 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая-1шт., шкаф платяной -1шт., шкаф металлический-1шт. Комплект учебного лабораторного оборудования «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии-Тепловой насос» -НВИЭ1-ТН-С-к; Комплект учебно-лабораторного оборудования «Автоматизированный тепловой пункт» АТП-01-ВС-Эл; Лабораторная установка «Определение теплопроводимости воздуха методом нагретой нити»; лабораторная установка «Определение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении методом протока»; лабораторная установка «Исследование теплопередачи при вынужденном течении жидкости в трубе круглого сечения при ее охлаждении в условиях естественной конвекции»; лабораторная установка «Унифицированная установка для изучения теплообмена при различных режимах кипения жидкости»; лабораторная установка «Изучение теплообмена излучением»; лабораторная установка «Изучение современного пластинчатого теплообменника». Компьютер преподавателя Lenovo Intel Core i3-2100 CPU 3.1GHz с монитором Acer V193; Проектор SANYO с проекционным экраном Media; Перечень лицензионного программного

го обеспечения: Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г, Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г), 7-Zip (freeware).
Ауд.1309 (аудитория)

Учебная мебель на 30 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая,трех-секционная - 1шт. Компьютер преподавателя Lenovo Intel Core i3-2100 CPU 3.1GHz с монитором Acer V193 ;Проектор SANYO с проекционным экраном Media; Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г, Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г), 7-Zip (freeware).

ДИСЦИПЛИНА МДК.01.08 Тепловые двигатели

Ауд.1316 Кабинет теплотехники и гидравлики

Учебная мебель на 30 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая- 1шт., шкаф книжный-4шт.; Макет теплообменного аппарата типа «труба в трубе»; Макет спирального теплообменного аппарата; Макет пароводяного теплообменного аппарата; Макет водоводяного теплообменного аппарата; Макет сильфонного компенсатора; Макет экономайзера; Запорная арматура(вентили, задвижки, краны) насос, фильтр газовый, клапан запорный газовый; Натрий-катионитовый фильтр. Макет котла типа ДЕ 16-14 ГМ. Компьютер преподавателя Lenovo Intel Core i3-2100 CPU 3.1GHz с монитором Acer V193; Проектор SANYO с проекционным экраном Media; Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г, Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г), 7-Zip (freeware).

ДИСЦИПЛИНА МДК.01.09 Энергосберегающие технологии

Ауд.1316 Кабинет теплотехники и гидравлики

Учебная мебель на 30 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая- 1шт., шкаф книжный-4шт.; Макет теплообменного аппарата типа «труба в трубе»; Макет спирального теплообменного аппарата; Макет пароводяного теплообменного аппарата; Макет водоводяного теплообменного аппарата; Макет сильфонного компенсатора; Макет экономайзера; Запорная арматура(вентили, задвижки, краны) насос, фильтр газовый, клапан запорный газовый; Натрий-катионитовый фильтр. Макет котла типа ДЕ 16-14 ГМ. Компьютер преподавателя Lenovo Intel Core i3-2100 CPU 3.1GHz с монитором Acer V193; Проектор SANYO с проекционным экраном Media; Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г, Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г), 7-Zip (freeware).

Ауд. 1317 Лаборатория эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования

Учебная мебель на 30 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая-1шт., шкаф платяной -1шт., шкаф металлический-1шт. Комплект учебного лабораторного оборудования «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии-Тепловой насос» -НВИЭ1-ТН-С-к; Комплект учебно-лабораторного оборудования «Автоматизированный тепловой пункт» АТП-01-ВС-Эл; Лабораторная установка «Определение теплопроводимости воздуха методом нагретой нити»; лабораторная установка «Определение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении методом протока»; лабораторная установка «Исследование теплопередачи при вынужденном течении жидкости в трубе круглого сечения при ее охлаждении в условиях естественной конвекции»; лабораторная установка «Унифицированная установка для изучения теплообмена при различных режимах кипения жидкости»; лабораторная установка «Изучение теплообмена излучением»;

лабораторная установка «Изучение современного пластинчатого теплообменника». Компьютер преподавателя Lenovo Intel Core i3-2100 CPU 3.1GHz с монитором Acer V193; Проектор SANYO с проекционным экраном Media; Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г, Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г), 7-Zip (freeware).

Реализация программы модуля предполагает учебную и производственную практику по профилю специальности.

УП.01.01 Учебная практика

Ауд. 2304 Слесарно-механические мастерские: Верстаки слесарные, тиски слесарные, набор слесарного инструмента (чертилка, угольник, молоток, зубило, набор напильников)-комплект на 15 обучающихся. Гибочный механический станок. Отрезной станок. Сверлильные станки. Станок заточной.

ПП.03.01 Производственная практика (по профилю специальности)

Ауд.2407 (аудитория)

Учебная мебель на 30 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая-1шт., компьютер преподавателя Pentium E5300 -1шт., Проектор NEC с проекционным экраном Star.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г, Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г), 7-Zip (freeware).

Долгосрочные договора о проведении практики:

Договор на практику от 30 октября 2018 № 1/ТТ 18/19 между Государственным унитарным предприятием «Топливо-энергетический комплекс Санкт-Петербурга» (ГУП ТЭК СПб) и ФГБОУ ВО «Санкт – Петербургский государственный экономический университет». Срок действия до 30 октября 2023. Адрес организации город Санкт-Петербург 190000 ул.Малая Морская, д.12, лит. А

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Таблица 1 – Обеспечение дисциплины учебными изданиями

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	Основная/ дополнительная литература	Книгообеспеченность	
		Кол-во. экз. в библ. СПбГЭУ	Электронные ресурсы
МДК 01.01.01 Подготовка воды для технологических процессов			
Ясовеев, М. Г. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза : Учебное пособие .— Минск ; Москва : ООО "Новое знание" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018 .— 304 с.	осн		ЭБС ZNANIUM
Алексеев, Л. С. Контроль качества воды : Учебник .— 4, перераб. и доп. — Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018 .— 159	осн		ЭБС ZNANIUM

с.			
Чудновский, С. М. Улучшение качества природных вод : Учебное пособие — Вологда : Инфра-Инженерия, 2017 .— 184 с.	осн		ЭБС ZNANIUM
Жмаков, Г. Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения : Учебник .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019 .— 237 с.	доп		ЭБС ZNANIUM
МДК 01.01.02 Теплоэнергетические процессы в котле, энергетическое топливо и процесс его сжигания			
Теплотехника: Учебник /Ю. П. Семенов, А. Б. Левин - 2 изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 400 с.	осн		ЭБС ZNANIUM
Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики : учебник / О. Н. Брюханов, В. И. Коробко, А. Т. Мелик-Аракелян. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 254 с.	доп		ЭБС ZNANIUM
МДК 01.01.03 Системы топливоснабжения			
Кязимов, К. Г. Газоснабжение: устройство и эксплуатация газового хозяйства : Учебник Для СПО / Кязимов К. Г., Гусев В. Е. — 6-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 .— 392 с.— (Профессиональное образование).	осн		ЭБС Юрайт
МДК 01.01.04 Теплотехнические измерения и автоматизация теплоэнергетических процессов			
Фурсенко, С. Н. Автоматизация технологических процессов : Учебное пособие .— Минск ; Москва : ООО "Новое знание" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015 .— 377 с.	осн		ЭБС ZNANIUM
Рульнов, А. А. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения : Учебник для учащихся средних строительных специальных учебных заведений .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018 .— 192 с.	осн		ЭБС ZNANIUM
Рульнов, А. А. Автоматическое регулирование : Учебник .— 2, стереотип. — Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018 .— 219 с.	доп		ЭБС ZNANIUM
МДК 01.01.05 Теплотехническое оборудование			
Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : Учебник Для СПО / Ерофеев В. Л., Пряхин А. С., Семенов П. Д. ; под ред. Ерофеева В. Л., Пряхина А. С. — Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 .— 308 с.	осн		ЭБС Юрайт

Беляев, С. А. Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС : Учебное пособие .— Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015 .— 248 с.	доп		ЭБС ZNANIUM
МДК 01.01.06 Системы теплоснабжения			
Ионин, А. А. Теплоснабжение (РЕПРИНТ). — Москва : Транспортная компания, 2016 .— 336 с.	осн		ЭБС BOOK.ru
Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика. Основное оборудование : Учебник Для СПО / Быстрицкий Г. Ф., Гасангаджиев Г. Г., Кожиченков В. С. — 2-е изд., испр. и доп .— Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 .— 416 с.	осн		ЭБС Юрайт
Теплотехника: Учебник/ Ю. П. Семенов, А. Б. Левин - 2 изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 400 с.	осн		ЭБС ZNANIUM
МДК 01.01.07 Тепловые двигатели			
Аронсон, К. Э. Тепловая электрическая станция - это очень просто : Учебное пособие .— 2, стер. — Москва ; Екатеринбург : Издательство "Флинта" : Издательство Уральского университета, 2017 .— 203 с.	осн		ЭБС ZNANIUM
Аронсон, К. Э. Парогазотурбинные установки: эжекторы конденсационных установок : Учебное пособие / Аронсон К. Э., Рябчиков А. Ю., Брезгин Д. В., Мурманский И. Б. — Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019.	осн		ЭБС Юрайт
Кудинов, В. А. Теплотехника : Учебное пособие .— Москва ; Москва : ООО "КУРС" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015 .— 424 с.	доп		ЭБС ZNANIUM
МДК 01.01.08 Энергосберегающие технологии			
Кудинов, А. А. Энергосбережение в котельных установках ТЭС и систем теплоснабжения : Монография .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016 .— 320 с.	осн		ЭБС ZNANIUM
УП 01.01 Учебная практика			
Мирошин, Дмитрий Григорьевич Слесарное дело. Практикум : Учебное пособие Для СПО / Мирошин Д. Г. Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2019 247 с (Профессиональное образование) Режим доступа: ISBN 978-5-534-11960-2 : 619.00			ЭБС Юрайт https://www.urait.ruInternetaccess ЭБС Юрайт
Мирошин, Дмитрий Григорьевич			https://www.ur

Слесарное дело. Практикум : Учебное пособие Для СПО / Мирошин Д. Г. Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2019 247 с (Профессиональное образование) Режим доступа: ISBN 978-5-534-11960-2 : 619.00			ait.ruInternet accessЭБС Юрайт
ПП 01.01 Производственная практика (по профилю специальности)			
Алексеев, Л. С. Контроль качества воды : Учебник .— 4, перераб. и доп. — Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018 .— 159 с.	осн		ЭБС ZNANIUM
Теплотехника: Учебник /Ю. П. Семенов, А. Б. Левин - 2 изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 400 с.	осн		ЭБС ZNANIUM
Кязимов, К. Г. Газоснабжение: устройство и эксплуатация газового хозяйства : Учебник Для СПО / Кязимов К. Г., Гусев В. Е. — 6-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 .— 392 с.— (Профессиональное образование).	осн		ЭБС Юрайт
Фурсенко, С. Н. Автоматизация технологических процессов : Учебное пособие .— Минск ; Москва : ООО "Новое знание" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015 .— 377 с.	осн		ЭБС ZNANIUM
Ионин, А. А. Теплоснабжение (РЕПРИНТ). — Москва : Транспортная компания, 2016 .— 336 с.	осн		ЭБС BOOK.ru
Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика. Основное оборудование : Учебник Для СПО / Быстрицкий Г. Ф., Гасангаджиев Г. Г., Кожиченков В. С. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 .— 416 с.	осн		ЭБС Юрайт
Кудинов, А. А. Энергосбережение в котельных установках ТЭС и систем теплоснабжения : Монография .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016 .— 320 с.	осн		ЭБС ZNANIUM

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Теоретические занятия и учебная практика проводятся в образовательном учреждении. В процессе обучения используются имитационные и информационно-коммуникационные технологии. Консультации обучающихся проводятся в соответствии с графиком консультаций, составленным учебным заведением.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам: высшее образование по профилю модуля, опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы. Стажировка в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

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
ПК 1.1 Осуществлять пуск и останов теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения.	Правильное выполнение действий (операций) по подготовке к пуску и остановке теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения, в соответствии с инструкциями пуска и остановки. Точное выполнение требований инструкции по эксплуатации после пуска и остановки оборудования. Полное выполнение требований режимной карты по несению нагрузки на работающем оборудовании. Проверка правильности сборки схем электроприводов, блокировок и защит теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения, согласно инструкциям по эксплуатации.	Оценка правильности выполнения практических заданий; Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике; Оценка защиты практических заданий
ПК 1.2 Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения.	Правильная последовательность выполнения действий по остановке, включению в работу и изменению нагрузку теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения, в соответствии с заданными условиями. Точность выбора оптимального режима работы оборудования в соответствии с заданной	Оценка правильности выполнения практических заданий; Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике; Оценка защиты практических заданий

	<p>нагрузкой.</p> <p>Правильная последовательность проведения мероприятия, согласно инструкции по эксплуатации, для восстановления штатных параметров по приборам КИП.</p> <p>Точность изменения температуры теплоносителя в зависимости от заданных параметров потребления.</p>	
<p>ПК 1.3 Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения.</p>	<p>Точная последовательность проведения обходов и осмотров теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения с целью раннего обнаружения дефектов, согласно утвержденных графиков.</p> <p>Четкое выполнение действий при остановке аварийного оборудования, согласно инструкции по безопасной эксплуатации.</p> <p>Правильное выполнение действий по перераспределению нагрузки при аварийных отключениях, согласно инструкции по эксплуатации.</p> <p>Правильность проведения инструментальной диагностики быстро изнашивающихся и работающих на предельных параметрах элементов оборудования, согласно инструкциям по эксплуатации.</p>	<p>Оценка правильности выполнения практических заданий;</p> <p>Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;</p> <p>Оценка защиты практических заданий</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
ОК 1.Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии,	Активность, инициативность студента в процессе освоения программы модуля ;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

проявлять к ней устойчивый интерес	Эффективность и качество выполненной самостоятельной работы;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
	Участие в конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах и т.п.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 2.Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	Адекватный выбор методов и способов решения профессиональных задач;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
	Точность подбора критериев и показателей оценки эффективности и качества выполнения профессиональных задач.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 3.Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Обоснованность принятия решения в стандартных и нестандартных профессиональных задачах.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 4.Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Скорость, техничность и результативность поиска информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
	Адекватность использования различных источников, включая электронные	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 5.Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Результативность поиска информации с помощью информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 6.Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами,	Ясность и аргументированность изложения собственного мнения;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

руководством, потребителями	Правильность выбора стратегии поведения при организации работы в команде;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
	Результативность взаимодействия с коллегами, руководством, потребителями.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 7.Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	Адекватность самоанализа собственной деятельности и деятельности членов команды;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
	Верность выбора способов коррекции результатов собственной деятельности и деятельности членов команды.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 8.Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	Результативность внеаудиторной самостоятельной работы при изучении профессионального модуля;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
	Самостоятельность и аргументированность выбора способов самообразования и повышения квалификации;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
	Адекватность поставленных задач профессионального и личностного развития собственным возможностям и способностям.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 9.Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Систематическое изучение нормативных источников, периодических изданий, электронных ресурсов в области профессиональной деятельности	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
	Участие в мероприятиях военно-патриотической, спортивной направленности.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
	Адекватность решения ситуационных задач, возникающих в ходе военных сборов, полученным профессиональным знаниям и компетенциям.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

6. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья техникум обеспечивает:

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу профессионального модуля ПМ 01 «Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения преподавателя СПб ГЭУ «Колледжа бизнеса и технологий» Лепяховой Г.С.

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования ПМ 01 «Эксплуатация теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения и предназначена для обеспечения выполнения требований Федерального государственного образовательного стандарта.

Рабочая программа профессионального модуля имеет четкую структуру и включает все необходимые элементы: паспорт рабочей программы профессионального модуля; результаты освоения профессионального модуля; структура и содержание профессионального модуля; условия реализации программы профессионального модуля; контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.

В паспорте рабочей программы профессионального модуля полно и точно описаны возможности использования данной программы, требования к практическому опыту, умениям и знаниям, которые соответствуют ФГОС.

Формулировка наименования вида профессиональной деятельности, перечень профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций соответствует требованиям к подготовке специалистов данной специальности. Рабочая программа профессионального модуля составлена логично, структура модуля соответствует принципу единства теоретического и практического обучения, разделы выделены дидактически целесообразно. Последовательность тем, предлагаемых к изучению, направлена на качественное усвоение учебного материала. Виды самостоятельных работ позволяют обобщить и углубить изучаемый материал. Система знаний и умений, заложенная в содержании МДК, обеспечивает освоение профессиональных компетенций при прохождении производственной практики.

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы включает общедоступные источники. Перечисленные Интернет-ресурсы актуальны и достоверны.

Рецензент:

Главный инженер Автоводской ТЭЦ
(ТЭЦ - 15) филиала "Невский"
ПАО "ТГК - 1"



Смальцер Максим Николаевич