


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

СОГЛАСОВАНО

Директор колледжа

 / Л.Ф. Пелевина
« 22 » 04 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и методической работе

 / В.Г. Шубаева
« 22 » 04 2020 г.



ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Специальность 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Форма обучения – заочная

Уровень образования: среднее общее образование

Вид подготовки: базовый

Год набора: 2020

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., Лепахова 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

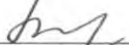
Смальцер М.Н.
Главный инженер
Автовская ТЭЦ (ТЭЦ - 15) филиала "Невский"
ПАО "ТГК - 1"



подпись

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

Протокол № 9 от «21» 04 2020 г.

Председатель ЦК  / Лепахова 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	26
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	30
6. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	34

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 – 104 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 1252 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 если предусмотрена рассредоточенная практика)
			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	Подготовка воды для технологических процессов.	96	12	7	-	84	-	-	-
ПК 1.1, 1.3	Теплоэнергетические процессы в котле, энергетическое топливо и процесс его сжигания.	426	38	8	20	388	40	-	-
ПК 1.1, 1.3	Системы топливоснабжения.	194	10	4	-	184	-	-	-
ПК 1.1-1.3	Теплотехнические измерения и автоматизация теплоэнергетических процессов.	146	10	6		136			
ПК 1.1, 1.3	Теплотехническое оборудование	122	8	5	-	114	-	-	-
ПК 1.1, 1.3	Системы теплоснабжения	204	12	8	-	192	-	-	-
ПК 1.1, 1.3	Тепловые двигатели	100	8	7	-	92	-	-	-
ПК 1.1-1.3	Энергосберегающие технологии	68	6	4		62			
ПК 1.1-1.3	Учебная практика	108	-	-	-	-	-	108	
ПК 1.1-1.3	Производственная практика (по профилю специальности), часов	72	-						72
	Всего:	1536	104	49	20	1252	40	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				
Раздел 1 Подготовка воды для технологических процессов				
1. Качество природных вод	Содержание учебного материала (самостоятельная работа)		-	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.	2	1
2. Отложения в котельных агрегатах	1	Виды отложений	1	1
	2	Виды накипи		
	3	Магнитная обработка		
	Практическое занятие №2. Проанализировать щелочноземельные отложения в котлах, теплообменниках, железосодержащие силикатные отложения, методы удаления отложений с поверхности нагрева, химический способ очистки поверхности нагрева		2	1
3. Загрязнения пара и способы борьбы с ним	1	Понятие о качестве пара, примеси, примеси пара. Вещества, загрязняющие пар	1	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 №3. Изучить методы получения чистого пара	1	1
Раздел 4. Коррозия теплосилового оборудования	1	Коррозия теплосилового оборудования и методы борьбы с ней.	1	1
	2	Коррозия теплосилового оборудования.		
	3	Удаление из воды коррозионно-агрессивных газов. Деаэраторы.		
	Практическое занятие №4. Изучить процесс удаления углекислоты из воды, деаэраторы вакуумного типа, деаэраторы атмосферного типа.		2	1
Раздел 5. Удаление из воды грубодисперсных и колло-	1	Основные методы осветления воды	1	1
	2	Сущность процесса коагуляции		

идных примесей				
Раздел 6. Обработка воды методом ионного обмена	1	Выбор схемы химводоочистки	1	1
	2	Натрий–катионные установки		
Самостоятельная работа при изучении раздела.			84	
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы				
Тема 1.1 -1.3 Работа с литературой по теме «Основные показатели качества воды»			10	1
Тема 2.1 Работа с литературой по теме «Состав, свойства и количество отложений в воде», «Изучить способы предотвращения образований в котле»			9	1
Тема 2.2 Работа с литературой по теме «Магнитная обработка воды»			9	
Тема 3.1 Работа с литературой по теме «Вещества, загрязняющие пар»; «Факторы влияющие на качество пара»			9	1
Тема 3.2 Работа с литературой по теме «Продувка котлов, виды и цели»			9	
Тема 4.1 Работа с литературой по теме «Факторы коррозии»; «Электрохимическая коррозия»; «Форма проявления коррозии»			9	1
Тема 4.2 Работа с литературой по теме «Термическая деаэрация»; «Обескислороживание воды»			9	
Тема 5.1 Работа с литературой по темам «Изучить процесс фильтрации воды»; «Принципиальные схемы процесса фильтрации воды»; «Устройства для процесса фильтрации воды»			9	1
Тема 5.2 Работа с литературой по теме «Изучить процесс коагуляции воды»			9	
Раздел 2. Теплоэнергетические процессы в котле, энергетическое топливо и процесс его сжигания.				
1. ПАРОВЫЕ И ВОДОГРЕЙНЫЕ КОТЛЫ				
Тема 1.1. Тепловой баланс котлоагрегатов	Содержание учебного материала		2	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. Расчет часового расхода топлива парового (водогрейного) котла.			2	3
Тема 1.2. Рабочие процессы в котлоагрегатах	Содержание учебного материала		2	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	2	
	Практическое задание № 2 Ступенчатое испарение в барабане котла (изучение схем)			3
Тема 1.3 Топочные устройства	Содержание учебного материала		-	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 № 3 Изучение конструкций горелочных устройств		2	3
Тема 1.4. Конструкция паровых и водогрейных котлов	Содержание учебного материала		4	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 №4 Изучение конструкции котлов ДЕ и ДКВр,ПТВМ, КВГМ,по чертежам		2	3
Тема 1.5 Эксплуатация основного и вспомогательного оборудования	Содержание учебного материала (Самостоятельная работа)		-	2
	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		2	2
	1	Каркасы		
	2	Обмуровка		
	3	Гарнитура. Требования к площадкам и лестницам		
	4	Пароперегреватели		
	5	Водяные экономайзеры		

	6	Воздухоподогреватели		
2. ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ				
Тема 2.1 Питательные устройства, трубопроводы и арматура котельных установок	Содержание учебного материала(Самостоятельная работа)		-	2
	1	Питательные устройства котлов		
	2	Конструкция арматуры различных типов (запорный, регулирующий)		
	3	Редукционно-охладительные установки (РОУ), их назначение и конструктивное выполнение		
	4	Классификация трубопроводов котельной установки по назначению и параметрам		
Тема 2.2. Газовоздушный тракт котельных установок	Содержание учебного материала(Самостоятельная работа)		-	2
	1	Тяга и дутье. Общие сведения		
	2	Дымососы и вентиляторы		
	3	Регулирование тягодутьевых установок		
Тема 2.3 Очистка поверхностей нагрева	Содержание учебного материала(Самостоятельная работа)		-	2
	1	Вибрационная очистка		
	2	Обдувка и обмывка поверхностей нагрева		
	3	Дробевая очистка		
Тема 2.4 Топливное хозяйство	Содержание учебного материала(Самостоятельная работа)		-	3
	Схемы топливного хозяйства при сжигании твердого топлива			
	Схема мазутного хозяйства			
	Схема газоснабжения			
Тема 2.5 Золоулавливание и шлакозолоудаление котельных установок	Содержание учебного материала(Самостоятельная работа)		-	2
	Золоулавливание			
	Шлакозолоудаление			
Тема 2.6 Защита окружающей среды при работе котельных установок	Содержание учебного материала (Самостоятельная работа)		-	3
	Выброс загрязняющих веществ в атмосферу			
КУРСОВАЯ РАБОТА			20	3
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 «Тепловой баланс котлоагрегатов»		174	2	
Тема 1.2 Работа с литературой по теме «Рабочие процессы в котлоагрегатах»				
Тема 1.3 Работа с литературой по теме «Топочные устройства»				
Тема 1.4 Доклад на тему «Конструкция паровых и водогрейных котлов»				
Тема 1.5 Работа с литературой по теме «Эксплуатация основного и вспомогательного оборудования»				
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 «Питательные устройства, трубопроводы и арматура котельных установок»		174	2	
Тема 2.2 Работа с литературой по теме «Газовоздушный тракт котельных установок»				
Тема 2.3 Работа с литературой по теме «Очистка поверхностей нагрева»				
Тема 2.4 Работа с литературой по теме «Топливное хозяйство»				
Тема 2.5 Работа с учебной и специальной технической литературой, другими источниками информации по теме «Золулавливание и шлакозолоудаление котельных установок»				
Тема 2.6 Доклад на тему «Защита окружающей среды при работе котельных установок»				
Самостоятельная работа по курсовому проекту		40	3	
Раздел 3. Системы топливоснабжения				
1. ГОРЮЧИЕ ГАЗЫ, МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВКИ, ХРАНЕНИЯ.				
Тема 1.1 Физико-химические свойства горючих газов	Содержание учебного материала		2	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		2	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 (самостоятельная работа)		-	2, 3
	1	Городские системы газоснабжения. Классификация и способы прокладки газопроводов. Газопроводы подземные и надземные. Правила прокладки газопроводов. Назначения распределительных и производственных газопроводов. Внутрицеховые газопроводы.		
2.2. Сооружения и устройства на газопроводах	Содержание учебного материала (самостоятельная работа)		-	2
	1	Колодцы, коверы, футляры, компенсаторы, их устройство и назначение. Контрольные трубки, конденсатоотводчики, их устройства и назначение. Настенные указатели.		
	Практическое занятие №2 Изучение конструкций конденсатосборников, контрольных трубок, муфт, футляров, компенсаторов, колодцев и других устройств		1	3
Тема 2.3 Запорные устройства на газопроводах и их применение	1	Содержание учебного материала	1	2, 3
	Запорные устройства: гидрозатворы, краны и их конструкция, область применения.			
Тема 2.4. Защита газопроводов от коррозии	Содержание учебного материала(Самостоятельная работа)		-	2,3
	1	Виды коррозии газопроводов. Пассивные методы защиты откоррозии. 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		1	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 №3 Чтение схем ГРП и ГРУ		2	3
Тема 2.6 Основы расчета	Содержание учебного материала (Самостоятельная работа)		-	2

систем газоснабжения	Потребители и нормы потребления газа. Расчетные расходы газа. Выбор систем газо-снабжения. Гидравлический режим газовых сетей. Расчет тупиковых и кольцевых газо-проводов.			
3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАЗА				
Тема 3.1 Сжигание газов и контроль за процессом го-рения	Содержание учебного материала(Самостоятельная работа)		-	2
	1	Условия для возникновения процесса горения. Реакции горения. Температура горения газа. Продукты сгорания газа и контроль за процессом горения. Скорость распростра-нения газового пламени. Проскок и отрыв пламени. Диффузионное и кинетическое горение. Стабилизация пламени. Расчет количества воздуха, необходимого для горе-ния газов. Методы сжигания газа.		
Тема 3.2 Устройство и ра-бота газовых горелок	Содержание учебного материала(самостоятельная работа)		-	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			146	
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы				
Тема 1.1. Работа с ГОСТ к газовому топливу			184	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»				
Тема 2.3 Работа с литературой по теме «Запорная арматура, применяемая в теплоэнергетике»				
Тема 2.4 Работа с литературой на тему «Методы защиты трубопроводов от коррозии»				
Тема 2.5 Работа с литературой по теме «Оборудование газовой линейки крышной котельной», ГРП и ГРУ				
Тема 2.6 Работа с учебной и специальной технической литературой, другими источниками информации по теме «Основы расчета систем газоснабжения»				
Тема 2.7 Работа со справочной литературой по теме «Основы расчета систем газоснабжения»				
Тема 3.1 Работа с литературой на тему «Сжигание газов и контроль за процессом горения»				
Тема 3.2Работа с учебной и специальной технической литературой, другими источниками информации по теме «Устрой-ство и работа газовых горелок»				
Раздел 4 Теплотехнические измерения и автоматизация теплоэнергетических процессов.				

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЕ ОБ ИЗМЕРЕНИЯХ						
Тема 1.1. Основы теории измерений	Содержание учебного материала (Самостоятельная работа)			-	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. ИЗМЕРЕНИЕ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ						
Тема 2.1. Измерение температуры.		Содержание учебного материала(Самостоятельная работа)				
	1	Общие сведения о температуре и температурных шкалах. Классификация приборов для измерения температуры. Принципы действия.			1	1
		Практическое занятие №2 Изучение конструкции, принципа действия биметаллического термометра и термометра расширения, пирометра.			-	2
		Практическое занятие №3 Изучение конструкции и принципа действия ТСМ и термопары.				2
Тема 2.2. Измерение давления, разности давлений и разрежения		Содержание учебного материала (Самостоятельная работа)				
	1	Виды давления. Единицы измерения давления. Классификация приборов для измерения давления. Принципы действия.			-	1
		Практическое занятие №4 Изучение конструкции манометра с одновитковой трубчатой пружиной. Калибровка с помощью грузопоршневого манометра			-	2
		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.			1	2
		Содержание учебного материала (Самостоятельная работа)				
	2	Измерение расхода жидкостей, газа и пара по методу переменного перепада давления на сужающем устройстве. Стандартные и специальные сужающие устройства			-	2
		Практическое занятие №6 Измерение расхода воздуха по трубе методом переменного перепада давления.			-	3
	Тема 2.4. Определение качества воды и пара.	Содержание учебного материала (Самостоятельная работа)				
Методы определения качества воды и пара. Газоанализаторы.Классификация приборов для определения качества воды, пара, их устройство и принцип действия. Водо – и паротборные устройства.			-	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.	1	1
	Содержание учебного материала (Самостоятельная работа)		
	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.	-	2
	Практическое занятие №9 Построение структурной схемы автоматической системы регулирования		
	Лабораторная работа №1 Экспериментальное определение переходной характеристики объекта регулирования и получение дифференциального уравнения его движения.	4	3
Тема 3.2. Объекты регулирования и их свойства	Содержание учебного материала (Самостоятельная работа)		
	Виды объектов технологических процессов. Понятие о нагрузке и ее видах. Влияние нагрузки на качество процесса регулирования. Выходные величины регулируемых объектов. Классификация объектов регулирования.	-	2
Тема 3.3. Автоматические регуляторы и их характеристики	Содержание учебного материала (Самостоятельная работа)		2
	Классификация автоматических регуляторов. Позиционные регуляторы, устройство и принцип действия. Пропорциональные (статические) регуляторы. Интегральные (астатические) регуляторы. Пропорционально-интегральные регуляторы. ПД- и ПИД-регуляторы.	-	
	Практическое занятие №10 Сравнение построенных характеристик регуляторов		
			2
4. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЖКХ			
Тема 4.1 Автоматизация барабанных паровых котлов	ГОСТ .Принципы разработки, построения, структура, режимы работы. Выбор приборов и средств автоматизации при автоматизации парового котла	1	1
	Содержание учебного материала (Самостоятельная работа)		
	Практическое занятие №11 Выбор приборов для автоматизации котла ДКВР 10-13	2	3

	Практическое занятие №12 Выбор приборов для автоматизации котла ДЕ 6,5-14		3
Тема 4.2 Автоматизация паровых котлов в водогрейном режиме	Содержание учебного материала (Самостоятельная работа)		
	Типовая схема автоматизации (ТСА) барабанного парового котла. Выбор приборов и средств автоматизации при автоматизации парового котла в водогрейном режиме	-	2
	Практическое занятие №13 Выбор приборов для автоматизации котла ДКВР 20-13 с бойлерами		2
Тема 4.3.Автоматизация водогрейных котлов.	Содержание учебного материала (Самостоятельная работа)		
	Принцип разработки, построения, структура, режимы работы. Выбор приборов и средств автоматизации при автоматизации водогрейного котла	-	2
	Практическое занятие №14 Выбор приборов для автоматизации котла КВГМ -50		3
	Практическое занятие №15 Выбор приборов для автоматизации котла ПТВМ		3
Тема 4.4. Автоматическая защита от аварий энергетических установок	Содержание учебного материала (Самостоятельная работа)		2
	Автоматическая защита энергетических установок от аварий .	-	
	Практическое занятие №16 Изучение типов защит котлоагрегата		3
Тема 4.5. Автоматизация вспомогательного оборудования	Содержание учебного материала (Самостоятельная работа)		2
	Принципы разработки, построения, структура, режимы работы.	-	
	Практическое занятие №17 Типовая схема контроля, регулирования деаэратора	-	3
Тема 4.6. Типовые схемы регулирования и контроля	Содержание учебного материала (Самостоятельная работа)		
	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	-	2
	Практическое занятие №18 Типовая схема автоматизации системы горячего водоснабжения.		3
	Практическое занятие №19 Автоматизация пароводяной бойлерной установки		3
Самостоятельная работа при изучении раздела		136	
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы			
Тема 1.1 Работа с литературой по теме «Изучение системы СИ. Перевод одних единиц измерения в другие»			2
Тема 2.1 Доклады на тему « ТСМ и ТСП», «Термопары».			
Тема 2.2 Работа с литературой на тему «Изучение конструкции U-образного манометра. Гидростатического метода измерения давления.»			2
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»			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»		2		
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 - 4.6Работа с литературой по теме «Изучение автоматизации ХВО»				
Раздел 5. Теплотехническое оборудование.				
1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ				
Тема 1.1. Классификация теплообменных аппаратов	Содержание учебного материала		1	2
	1	Классификация по назначению, принципу действия и по способы передачи теплоты		
Тема 1.2. Теплоносители	Содержание учебного материала		1	2
	1	Характеристика основных теплоносителей (пар, вода, дымовые газы) Их достоинства и недостатки		
Тема 1.3. Этапы расчета теплообменных аппаратов	Содержание учебного материала(Самостоятельная работа)		-	2
	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	2
	1	Назначение, виды, устройство рекуперативных теплообменных аппаратов и область их применения		
Тема 2.2 Расчет рекуперативных теплообменных аппаратов	Содержание учебного материала		2	2
	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 №1 Расчёт и выбор пароводяного рекуперативного теплообменного аппарата			3
	Практическое занятие №2 Расчет и выбор водоводяного теплообменного аппарата		1	3
	Лабораторная работа №1 Испытания пластинчатого теплообменного аппарата		2	
Тема 2.3. Регенеративные теплообменные аппараты	Содержание учебного материала(Самостоятельная работа)		-	2
	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(Самостоятельная работа)		-	2
	1	Мероприятия по сбору и возврату конденсата		
	2	Устройство и принцип действия открытых и закрытых систем сбора и возврата конденсата		
	3	Эксплуатация систем возврата конденсата		
Самостоятельная работа при изучении раздела				
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы			114	2
Тема 1.2 Доклад по теме «Выбор теплоносителя для системы отопления для частного дома»				
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»				
Тема 2.2 Работа со справочной литературой и методикой по теме «Расчет рекуперативных теплообменных аппаратов»				
Тема 2.3. Работа с учебной и специальной технической литературой, другими источниками информации по темам «Регенеративные теплообменные аппараты»				
Тема 3.1. Работа с литературой по теме «Системы сбора и возврата конденсата»				
Раздел 6. Системы теплоснабжения				
1. ПОТРЕБИТЕЛИ ТЕПЛОТЫ, СИСТЕМЫ И ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ				
Тема 1. 1 Потребители тепловой энергии	Содержание учебного материала		2	2
	1	Общая характеристика и классификация теплового потребления		
	2	Виды и определение величин тепловых нагрузок		
Тема 1.2 Источники теплоты и системы теплоснабжения	Содержание учебного материала		2	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		-	2
	1	Общие сведения о тепловых подстанциях; оборудование тепловых пунктов		
Тема 1.4 Регулирование отпуска теплоты	Содержание учебного материала		-	2
	1	Методы регулирования отпуска тепла при однородной и разнородной нагрузках		
2. ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ				
Тема 2.1 Строительные и механические конструкции	Содержание учебного материала(Самостоятельная работа)		-	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(Самостоятельная работа)		-	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(Самостоятельная работа)		-	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(Самостоятельная работа)			2
	1	Задачи теплового расчета Основные расчетные зависимости		
	2	Методика теплового расчета		
	3	Выбор толщины теплоизоляционного слоя		
	Практическая работа № 1 Выдача задания. Расчет расходов тепла на отопление и вентиляцию. Расчет расходов тепла на ГВС. Расходы тепла в зависимости от t_n (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		8	3
Самостоятельная работа при изучении раздела				
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы				
Тема 1.1 Доклад на тему «Состояние централизованного теплоснабжения»			192	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 «Строительные и механические конструкции тепловых сетей»				

Тема 2.2 Работа со справочной литературой по теме «Расчет гидравлических параметров тепловых сетей»				
Тема 2.3 Работа с литературой по теме «Гидравлический режим тепловых сетей»				
Тема 2.4 Работа с литературой по теме «Расчет тепловых параметров сетей»				
Раздел 7. Тепловые двигатели				
1. ПАРОВЫЕ ТУРБИНЫ				
Тема 1.1. Принцип действия и основные элементы паровых турбин	Содержание учебного материала		1	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		2	3
Тема 1.2. Типы паровых турбин	Содержание учебного материала		-	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(Самостоятельная работа)		-	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(Самостоятельная работа)		-	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		-	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		2	3
Тема 2.2. Типы газовых турбин	Содержание учебного материала		-	2,3
	1	Газотурбинные установки и их устройство		
	2	Схемы сложных ГТУ, компрессоры для газовых турбин		
Тема 2.3.Регулирование газовых турбин	Содержание учебного материала (Самостоятельная работа)		-	2
	1	Назначение и устройство систем регулирования газовых турбин		
3. ТЕПЛОВЫЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ				

3.1 Тепловые схемы электрических станций	Содержание учебного материала		-	2
	1	Виды тепловых схем ТЭС и их особенности		
	Методика расчета тепловой схемы ТЭС			
	Лабораторная работа №1 Расчет сетевой подогревательной установки		1	3
	Практическое занятие №4 Расчет деаэратора и подогревателей низкого давления		2	3
Самостоятельная работа при изучении раздела				
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы			92	2
Тема 1.1 Работа с литературой по теме «Установка паротурбинной установки отечественного производителя «КТЗ»»				
Тема 1.2 Доклад на тему «Применение паротурбинных установок иностранного производителя»				
Тема 1.3 Работа с литературой по теме «Использование современных методов автоматизации для регулирования и защиты паровых турбин»				
Тема 1.4 Работа с учебной и специальной технической литературой, другими источниками информации по теме «Конденсационные установки и масляные системы паровых турбин»				
Тема 2.1 Работа с литературой на тему «Работа газовой турбины с котлом-утилизатором»				
Тема 2.2. Работа с литературой и СМИ по теме				
Тема 2.3. Работа с литературой «Регулирование газовых турбин»				
Тема 3.1 Изучение различных тепловых схем ТЭЦ				
Раздел 8. Энергосберегающие технологии				
1. Актуальность рационального использования энергетических ресурсов в России и мире				
Тема 1.1 Основы государственного управления энергосбережением.	Содержание учебного материала		1	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.		1	2
	Содержание учебного материала (Самостоятельная работа)			1
	Практическая работа №2. Расчет экономических показателей от внедрения энергосберегающих технологий.		2	
	Практическая работа №3. Расчет термодинамических критериев и КПД от внедрения энергосберегающих технологий.			
Тема 2.2 Нормирование по-	Содержание учебного материала (Самостоятельная работа)			2

требления энергоресурсов.	Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения. Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов.	-	
	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.	Содержание учебного материала (Самостоятельная работа)		
	Энергетический баланс здания и его основные оставляющие	-	1
	Практическая работа №5. Составление энергобаланса теплотехнической установки.		2
3. Методы энергосбережения при производстве тепловой энергии.			
Тема 3.1 Виды источников тепловой энергии.	Содержание учебного материала (Самостоятельная работа)		
	Виды тепловых электрических станций, их КПД. Способы повышения энергетической эффективности ТЭС.		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.	Содержание учебного материала		
	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.	-	2
	Содержание учебного материала (Самостоятельная работа)		
	Практическая работа 7. Составление тепловой схемы для учета тепловой энергии на предприятии.	-	2
Тема 3.3. Вторичные энергетические ресурсы.	Содержание учебного материала (Самостоятельная работа)		
	Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР). Их виды и краткая характеристика. Экономия энергии при утилизации ВЭР. Принципиальные возможности использования вторичных энергоресурсов.	-	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.	Содержание учебного материала (Самостоятельная работа)		
	Промышленные печи. Оптимальный выбор типа печи, интенсивности ее работы (напряжения пода) и системы отопления. Глубокое использование теплоты уходящих продуктов сгорания.	-	1
	Практическая работа 10. Расчет тепла уходящих дымовых газов	-	2
Тема 3.5 Учет энергетиче-	Содержание учебного материала		

ских 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.	-	2
	Практическая работа 11. Выбор средств измерений для измерения температуры, давления, расхода, количества.	-	2
	Лабораторная работа 1. Снятие эксплуатационных характеристик с приборов измерения расхода и количества.	2	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.	-	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		62	
Тема 1.1 Работа с литературой по теме «Изучение законов РФ и Санкт-Петербурга и ЛО»			
Тема 2.1 Подготовка рефератов на тему «Энергосберегающие технологии»; «Виды первичных ТЭР, их добыча и транспортировка»			2
Тема 2.2 Изучение нормативно-правовой литературы.			
Тема 2.2 Изучение норм времени на предприятиях топливно-энергетического комплекса			2
Тема 2.3 Работа с литературой по теме «Энергобалансы предприятий топливно-энергетического комплекса»			
Тема 3.1 Презентация на тему «Электрические станции»			2
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»			

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 возду-

ха 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 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 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.01.01 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

МДК01.01. Эксплуатация, расчет и выбор теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

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 с.	осн		ЭБС ZNANIUM
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

<p>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.</p>	осн		ЭБС ZNANIUM
<p>Рульнов, А. А. Автоматическое регулирование : Учебник .— 2, стереотип. — Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018 .— 219 с.</p>	доп		ЭБС ZNANIUM
МДК 01.01.05 Теплотехническое оборудование			
<p>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.</p>	осн		ЭБС Юрайт
<p>Беляев, С. А. Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС : Учебное пособие .— Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015 .— 248 с.</p>	доп		ЭБС ZNANIUM
МДК 01.01.06 Системы теплоснабжения			
<p>Ионин, А. А. Теплоснабжение (РЕПРИНТ). — Москва : Транспортная компания, 2016 .— 336 с.</p>	осн		ЭБС BOOK.ru
<p>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.</p>	осн		ЭБС Юрайт
<p>Теплотехника: Учебник/ Ю. П. Семенов, А. Б. Левин - 2 изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 400 с.</p>	осн		ЭБС ZNANIUM
МДК 01.01.07 Тепловые двигатели			
<p>Аронсон, К. Э. Тепловая электрическая станция - это очень просто : Учебное пособие .— 2, стер. — Москва ; Екатеринбург : Издательство "Флинта" : Издательство Уральского университета, 2017 .— 203 с.</p>	осн		ЭБС ZNANIUM
<p>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.</p>	осн		ЭБС Юрайт
<p>Кудинов, В. А. Теплотехника : Учебное пособие .— Москва ; Москва : ООО "КУРС" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015 .— 424 с.</p>	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 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			https://www.urait.ruInternetaccess ЭБС 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 :	осн		ЭБС Юрайт

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.			
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,	Оценка правильности выполнения практических заданий; Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике; Оценка защиты практических заданий

	блокировок и защит теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения, согласно инструкциям по эксплуатации.	
ПК 1.2 Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения.	<p>Правильная последовательность выполнения действий по остановке, включению в работу и изменению нагрузку теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения, в соответствии с заданными условиями.</p> <p>Точность выбора оптимального режима работы оборудования в соответствии с заданной 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>Оценка правильности выполнения практических заданий;</p> <p>Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;</p> <p>Оценка защиты практических заданий</p>
ПК 1.3 Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения.	<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</p>	<p>Оценка правильности выполнения практических заданий;</p> <p>Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;</p> <p>Оценка защиты практических заданий</p>

	оборудования, согласно инструкциям по эксплуатации.	
--	---	--

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, проявлять к ней устойчивый интерес	Активность, инициативность студента в процессе освоения программы модуля ;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
	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,	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, вклю-	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью

профессионального и личностного развития	чая электронные	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, руководством, потребителями	Ясность и аргументированность изложения собственного мнения;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
	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	Систематическое изучение нормативных источников, пе-	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью

условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	периодических изданий, электронных ресурсов в области профессиональной деятельности	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.