



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)
Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан



УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»
в г. Белебее Республики Башкортостан

Л.М. Инаходова

26 мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФТД.01 «Водный режим источников тепла»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очно-заочная
Год начала подготовки	2022
Выпускающая кафедра	Инженерные технологии
Кафедра-разработчик	Инженерные технологии
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Белебей 2022 г.

Рабочая программа дисциплины (далее – РПД) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 481, и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

доцент, к.т.н., доцент
(должность, степень, ученое звание)


(подпись)

С.М. Пуринг
(ФИО)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры 26 мая 2022 г., протокол № 4.

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент
(степень, ученое звание, подпись)

А.А. Цынаева
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

доцент, к.т.н.
(степень, ученое звание, подпись)

А.А. Цынаева
(ФИО)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	4
4.1. Содержание лекционных занятий	5
4.2. Содержание лабораторных занятий	5
4.3. Содержание практических занятий	5
4.4. Содержание самостоятельной работы	6
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	6
6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	7
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	8
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	9
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	9
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	9
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
Приложение 2. Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)	
Приложение 3. Аннотация рабочей программы дисциплины	

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программ

Универсальные компетенции

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

Общепрофессиональные компетенции

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

Профессиональные компетенции

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-4	Способность к выполнению специальных расчетов для проектирования решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	ИД-1 ПК-4 Выполняет гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем с выбором оборудования для проектирования решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	31 ПК-4.1 Знать: Методики по выполнению гидравлического расчета при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей 32 ПК-4.1 Знать: Правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов на проектную документацию 33 ПК-4.1 Знать: Требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей У1 ПК-4.1 Уметь: Определять необходимые данные для выполнения гидравлических расчетов, расчетов тепловых схем при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей У2 ПК-4.1 Уметь: Применять основные зависимости и методики по выполнению гидравлических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей В1 ПК-4.1 Владеть: методом расчета тепловых и материальных балансов по тепловой схеме котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей В2 ПК-4.1 Владеть: методом выбора

1	Источники водоснабжения Умягчение воды Подбор оборудования для умягчения воды	2	-	2	62	2	4	72
Итого:		2	0	2	62	2	4	72

4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 7

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
3				
1	Источники водоснабжения	Источники водоснабжения для котельных	Источники водоснабжения. Поверхностные и подземные источники водоснабжения.	2
	Источники водоснабжения	Состав воды и показатели ее качества	Основные показатели качества воды. Полный цикл очистки воды для работы котельных агрегатов.	
	Умягчение воды	Способы умягчения воды	Умягчение воды. Умягчение воды методом катионного обмена.	
	Умягчение воды	Способы умягчения воды	Na-катионирование одно- и двухступенчатое.	
	Умягчение воды	Способы умягчения воды	Умягчение воды методом катионного обмена. H-катионирование. Совместное H-Na катионирование.	
	Умягчение воды	Схемы умягчения воды	Выбор схемы умягчения воды для паровых и водогрейных котлов	
	Подбор оборудования для умягчения воды	Подбор оборудования	Подбор катионитных фильтров и блока приготовления исходной воды	
	Подбор оборудования для умягчения воды	Подбор оборудования	Подбор оборудования для взрыхляющей промывки и регенерации фильтров	
Итого за :				2
Итого:				2

4.2. Содержание лабораторных занятий

Таблица 8

№ ЛР	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
не предусмотрены учебным планом				

4.3. Содержание практических занятий

Таблица 9

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
3				
1	Источники водоснабжения	Оценка качества воды реальных источников	Систематизация параметров качества реальных поверхностных и подземных источников водоснабжения.	2
	Источники водоснабжения	Формирование исходных данных для проектирования водоподготовки	Табулирование основных показателей качества воды. Предварительная оценка необходимых технологий очистки воды для работы котельных агрегатов.	
	Умягчение воды	Выбор схем умягчения воды	Выбор способов и схем умягчения воды для котельных при питании от реальных источников	
	Умягчение воды	Выбор схем умягчения воды	Разработка схемы одно- и двухступенчатом Na-катионировании	
	Умягчение воды	Выбор схем умягчения воды	Разработка схемы при H-катионировании и H-Na-катионировании	
	Умягчение воды	Выбор схем умягчения воды	Выбор схемы умягчения воды для паровых и водогрейных котлов	
	Подбор оборудования для умягчения воды	Оборудование для умягчения воды	Подбор катионитных фильтров и блока приготовления исходной воды	
	Подбор оборудования для умягчения	Оборудование для умягчения воды	Подбор оборудования для взрыхляющей промывки и регенерации фильтров.	

воды			
			Итого за :
			Итого:
			2
			2

4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 10

№ п/п	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
3				
1.	Источники водоснабжения Умягчение воды Подбор оборудования для умягчения воды	подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий	Систематизация параметров качества реальных поверхностных и подземных источников водоснабжения. Табулирование основных показателей качества воды. Предварительная оценка необходимых технологий очистки воды для работы котельных агрегатов. Выбор способов и схем умягчения воды для котельных при питании от реальных источников Разработка схемы одно- и двухступенчатом Na-катионировании Разработка схемы при H-катионировании и H-Na-катионировании Выбор схемы умягчения воды для паровых и водогрейных котлов Подбор катионитных фильтров и блока приготовления исходной воды Подбор оборудования для взрыхляющей промывки и регенерации фильтров.	32
2.	Источники водоснабжения Умягчение воды Подбор оборудования для умягчения воды	подготовка к зачету	Подготовка воды на источниках тепла, методы и назначение. Очистка сточных вод: методы и требования, классификация стоков промышленных предприятий. Показатели качества питательной воды, последовательность ее обработки на источниках тепла. Очистка сточных вод от нефтепродуктов. Технические показатели качества питательной воды. Обработка воды методом ионного обмена. Подготовка твердого топлива на источниках тепла. Классификация стоков. Фильтрование воды, конструкции аппаратов, методы их расчета. Малосточные технологии обработки воды на источниках тепла. Обработка охлаждающей воды. Термическая водоподготовка: классификация аппаратов, конструкция и принцип действия испарителя поверхностного типа. Обработка питательной воды на источниках тепла методом ионного обмена: реакции, реактивы, аппараты. Термическая водоподготовка: классификация аппаратов, конструкция и принцип действия испарителя смешивающего типа.	30
Итого за :				62
Итого:				62

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Методические указания при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции для того, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут подняты в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т. е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т. п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно

значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

2. Методические указания при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выработать определенные решения по обозначенной проблеме. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

3. Методические указания по самостоятельной работе

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т. д.;
- в методическом кабинете, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Таблица 11

№ п/п	Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф»)	Книжный фонд (КФ) или электрон. ресурс (ЭР)	Литература	
			учебная	для самост. работы
1.	Водоподготовка: учебное пособие / Стоянов Н. И., Беляев Е. И., Куклите Й. Я., Северо-Кавказский федеральный университет: 2018. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/83236.html https://elib.samgtu.ru/getbook?uid=els_samgtu iprbooks 83236	ЭР	+	
2.	Водоподготовка и водно-химические режимы ТЭС и АЭС: учебное пособие / Чиж В. А., Карницкий Н. Б., Криксина Е. Н., Нерезько А. В., Вышэйшая школа: 2012. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20204.html https://elib.samgtu.ru/getbook?uid=els_samgtu iprbooks 20204	ЭР	+	
3.	Технология и организация строительства систем теплоснабжения: методические указания / С. А. Минкина, М. Е. Сапарев, Самар. гос. техн. ун-т, Теплогасоснабжение и вентиляция. - Самара: 2018. - 50 с https://elib.samgtu.ru/getbook?uid=els_samgtu elib 0KLQtdGF0L3Qvnx80JzQuNC90LrQuNC90LB8fDY5NyAoMDcpL9CcIDYxOS01ODUzMDR8fC8yMDE4L9Cc0LjQvdC60LjQvdCwL9Ci0LXRhdC90LvQvtCz0LjRjy9kb2MucGRm	ЭР		+
4.	Расчет контура естественной циркуляции парового котельного агрегата; Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55652.html	ЭР		+
5.	Компоновка и тепловой расчет поверхностей нагрева барабанного котла	ЭР	+	

	ТП-230: учеб. пособие / А. Г. Салов, Самар. гос. техн. ун-т, Тепловые электрические станции. - Самара: 2012. - 72 с https://elib.samgtu.ru/getbook?uid=els_samgtu elib 0JrQvtC80L_Qvnx80KHQsNC70L7Qsnx8NjlxLjE4MSgwNzUuOCkv0KEgMTY1LTMyODE5N3x8XDIwMTIq0L3QsNGH0LDQu9C-XNCh0LDQu9C-0LJc0JrQvtC80L9cZG9jLnBkZg			
6.	Проектирование отопительно-производственной котельной: учеб. пособие / А. Г. Салов, А. А. Цынаева, Самар. гос. техн. ун-т, Теплогазоснабжение и вентиляция. - Самара: 2017. - 80 с https://elib.samgtu.ru/getbook?uid=els_samgtu elib 0J_RgNC-0LXQunx80KHQsNC70L7Qsnx8NjlxLjE4MigwNzUuOCkv0KEgMTY1LTYwODYyMHx8LzlwMTcv0KHQsNC70L7Qsi_Qn9GA0L7QtdC60YLQuNGA0L7QstCw0L3QuNC1L2RvYy5wZGY	ЭР	+	
7.	Технические измерения и автоматизация теплоэнергетических процессов: учебное пособие / А. А. Гаврилова, А. Г. Салов, Самар. гос. техн. ун-т, Управление и системный анализ теплоэнергетических и социотехнологических комплексов. - Самара: 2019. - 158 с https://elib.samgtu.ru/getbook?uid=els_samgtu elib 0KLQtdGF0L3QuHx80JPQsNCy0YDQuNC70L7QstCwfHw2MjEuMSgwNzUuOCkv0JMgMTI0LTcyNjQwNnx8LzlwMTkv0JPQsNCy0YDQuNC70L7QstCwL9Ci0LXRhdC90LjRh9C10YHQuTc40LUvZG9jLnBkZg	ЭР		+
8.	Теплогенерирующие установки: конструкция, принцип работы котлов типа Е(ДЕ) и тепловой расчет котла Е(ДЕ)-10-14ГМ: учеб. пособие / А. Г. Салов, А. А. Гаврилова, Самар. гос. техн. ун-т, Теплогазоснабжение и вентиляция. - Самара: 2017. - 86 с https://elib.samgtu.ru/getbook?uid=els_samgtu elib 0KLQtdC_0LvQvnx80KHQsNC70L7Qsnx8NjlxLjE4KDA3NS44KS_QoSAXNjUtMzMwMTkzfHwMjAxNy_QodCw0LvQvtCyL9Cj0YHRgtCw0L3QvtCy0LrQuC9kb2MucGRm	ЭР		+
9.	Компоновка и тепловой расчет поверхностей нагрева барабанного котла ТП-230: учеб. пособие / А. Г. Салов, Самар. гос. техн. ун-т. - Самара: 2017. - 72 с https://elib.samgtu.ru/getbook?uid=els_samgtu elib 0JrQvtC80L_Qvnx80KHQsNC70L7Qsnx8NjlxLjE4MS4xMjYoMdc1Ljgv0KEgMTY1LTk4ODM0Mnx8LzlwMTcv0KHQsNC70L7Qsi_QmtC-0YLQu9GLL2RvYy5wZGY	ЭР	+	
10.	Автоматизированные системы контроля и учета энергии: учеб. пособие / Г. И. Леонович, А. Г. Салов, Самар. гос. техн. ун-т. - М.: 2017. - 468 с https://elib.samgtu.ru/getbook?uid=els_samgtu elib 0JDQstGC0L7QvHx80JvQtdC-0L3QvtCy0LjRh3x8NjgxLjUxOC41L9CbIDQ3Ni01NDI5MTJ8fC8yMDE3L9Cb0LXQvtC90L7QstC40Ycv0K3QvdC10YDQs9C40Y8vZG9jLnBkZg	ЭР	+	
11.	Энергетика. Проблемы и перспективы развития; Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63927.html	ЭР		+

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование. Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

Программное обеспечение

Таблица 12

№ п/п	Название	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)	Правообладатель (производитель)	Страна происхождения (иностранное или отечественное)
1.	LibreOffice Writer	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
2.	LibreOffice Impress	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
3.	LibreOffice Calc	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
4.	Adobe Reader	свободно распространяемое	Adobe Systems Incorporated	иностранное
5.	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	лицензионное	НПО «ВМИ»	отечественное
6.	Антивирус Касперского	лицензионное	Лаборатория Касперского	отечественное
7.	Яндекс.Браузер https://browser.yandex.com	свободно распространяемое	Яндекс	отечественное
8.	Архиватор 7-Zip	свободно распространяемое	7-zip.org	иностранное

9.	K-Lite Codec Pack https://codecguide.com	свободно распространяемое	CODEC GUIDE	иностранное
----	--	---------------------------	-------------	-------------

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 13

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронно-библиотечная система IPRbooks	Электронно-библиотечная система	http://www.iprbookshop.ru/
2	Электронно-библиотечная система СамГТУ	Электронная библиотека СамГТУ	https://elib.samgtu.ru/
3	eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- методический кабинет (ауд. 9).

10. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

по дисциплине

ФТД.01 «Водный режим источников тепла»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очно-заочная
Год начала подготовки	2022
Выпускающая кафедра	Инженерные технологии
Кафедра-разработчик	Инженерные технологии
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	зачет

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и признаков проявления компетенций (дескрипторов), которыми должен овладеть обучающийся в ходе освоения образовательной программы

Универсальные компетенции

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

Общепрофессиональные компетенции

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

Профессиональные компетенции

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-4	Способность к выполнению специальных расчетов для проектирования решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	ИД-1 ПК-4 Выполняет гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем с выбором оборудования для проектирования решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	31 ПК-4.1 Знать: Методики по выполнению гидравлического расчета при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей 32 ПК-4.1 Знать: Правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов на проектную документацию 33 ПК-4.1 Знать: Требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей У1 ПК-4.1 Уметь: Определять необходимые данные для выполнения гидравлических расчетов, расчетов тепловых схем при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей У2 ПК-4.1 Уметь: Применять основные зависимости и методики по выполнению гидравлических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей В1 ПК-4.1 Владеть: методом расчета тепловых и материальных балансов по тепловой схеме котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей В2 ПК-4.1

			<p>Владеть: методом выбора оборудования и арматуры для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей</p> <p>В3 ПК-4.1</p> <p>Владеть: методикой уточнения диаметров трубопроводов по полученным данным</p> <p>В4 ПК-4.1</p> <p>Владеть: методикой оформления результатов гидравлических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей и составление пояснительной записки</p>
--	--	--	--

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Таблица 4

Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства		Промежуточная аттестация
	Раздел 1.		
	Источники водоснабжения		
	Умягчение воды		
	Подбор оборудования для умягчения воды		
	Задачи для практических занятий, вопросы к устному опросу		зачет
ИД-1 ПК-4	31 ПК-4.1		31 ПК-4.1
	32 ПК-4.1		32 ПК-4.1
	33 ПК-4.1		33 ПК-4.1
	У1 ПК-4.1		У1 ПК-4.1
	У2 ПК-4.1		У2 ПК-4.1
	В1 ПК-4.1		В1 ПК-4.1
	В2 ПК-4.1		В2 ПК-4.1
	В3 ПК-4.1		В3 ПК-4.1
	В4 ПК-4.1		В4 ПК-4.1

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Задачи для практических занятий

1. Выбрать существенные показатели качества воды, соответствующие заданному источнику водоснабжения (реки, пруды, озера, всего – 25 вариантов)
2. Выполнить проверку химического состава исходной воды по показателям качества
3. Определить показатели, влияющие на выбор схемы водоподготовки
4. Выбрать схему умягчения воды, соответствующую заданному источнику водоснабжения и заданному типу котла (16 вариантов)
5. Выполнить расчет выбранной схемы умягчения воды
6. Подобрать необходимое оборудование
7. Разработать развернутую схему умягчения воды

Примечания:

- 1) источник водоснабжения и тип котельного агрегата задается каждому студенту индивидуально;
- 2) данные по источникам водоснабжения и методы расчета – согласно пособию (п.9 списка литературы);
- 3) данные по котельным агрегатам – согласно пособию (п.10 списка литературы).

Вопросы к устному опросу

1. Очистка сточных вод: методы и требования, классификация стоков промышленных предприятий.
2. Показатели качества питательной воды, последовательность ее обработки на источниках тепла.
3. Очистка сточных вод от нефтепродуктов.
4. Технические показатели качества питательной воды.
5. Обработка воды методом ионного обмена.
6. Подготовка твердого топлива на источниках тепла.
7. Классификация стоков.

8. Фильтрация воды, конструкции аппаратов, методы их расчета.
9. Малосточные технологии обработки воды на источниках тепла.
10. Обработка охлаждающей воды.
11. Термическая водоподготовка: классификация аппаратов, конструкция и принцип действия испарителя поверхностного типа.
12. Обработка питательной воды на источниках тепла методом ионного обмена: реакции, реактивы, аппараты.
13. Термическая водоподготовка: классификация аппаратов, конструкция и принцип действия испарителя смешивающего типа.
14. Удаление газов из воды: классификация методов, деаэратеры, декарбонизаторы.
15. Очистка стоков от нефтепродуктов.
16. Химическое обескислороживание: реактивы, реакции.
17. Удаление углекислого газа из воды: теория и аппараты (принцип действия).
18. Испарители: схемы, область применения.
19. Методы обработки жидкого, газообразного и твердого топлива на ТЭС (классификация методов).
20. Показатели качества питательной воды.
21. Реакции ионного обмена при H-Na - катионировании, OH- ионировании.

2.2. Формы промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Источники водоснабжения поверхностные.
2. Источники водоснабжения подземные.
3. Основные показатели качества воды.
4. Классификация природных вод по жесткости.
5. Предварительная очистка воды от механических примесей.
6. Подбор оборудования для механической фильтрации воды.
7. Внутрикотловое умягчение воды.
8. Докотловое умягчение воды. Основные методы докотлового умягчения воды.
9. Умягчение воды методом катионного обмена. Na-катионирование одноступенчатое и двухступенчатое.
10. H-катионирование. Совместное H-Na катионирование.
11. Выбор схемы умягчения воды для котельных с паровыми котлами.
12. Выбор схемы умягчения воды для котельных с водогрейными котлами.
13. Работа катионитного фильтра.
14. Расчет и подбор основного оборудования для умягчения воды.
15. Дегазация воды.
16. Деаэратеры атмосферного давления.
17. Деаэратеры вакуумные.
18. Расчет характеристик и подбор типа дегазатора.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

3.1. Характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 5

№ п/п	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1.	Задачи для решения на практических занятиях	систематически на практических занятиях / устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
2.	Вопросы к устному опросу	систематически на практических занятиях / устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
3.	Промежуточная аттестация – вопросы к зачету	по окончании изучения дисциплины/ устно и письменно	экспертный	По пятибалльной шкале	зачетная ведомость, зачетная книжка

3.2. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий (текущий контроль успеваемости)

Критерии оценки и шкала оценивания вопросов к устному опросу

Таблица 6

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	Студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному).	(21-50) баллов
«Хорошо»	Студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы, допуская незначительные погрешности, показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов).	(11-20) баллов
«Удовлетворительно»	Студент показывает достаточные, но неглубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы, достигнуты минимальные или выше показатели рейтинговой оценки при наличии выполнения предусмотренных РПД учебных заданий	(1-10) баллов
«Неудовлетворительно»	Ответы на вопросы даны не верно	(0) баллов

Критерии оценивания задач для решения на практических занятиях

Таблица 7

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	(21-50) баллов
«Хорошо»	выставляется студенту, если он по существу излагает материал, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Знает наиболее важные закономерности	(11-20) баллов
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Знает перечень наиболее важных категорий, основные направления взаимодействия указанных категорий. Умеет определять смысл. Владеет основными методами способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	(1-10) баллов
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на практикоориентированные вопросы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	(0) баллов

Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Таблица 8

Наименование оценочного средства		Балльная шкала
1.	Вопросы к устному опросу	0-50 баллов
2.	Задачи для решения на практических занятиях	0-50 баллов
Итого:		100 баллов

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к экзамену при условии 51 и более набранных за семестр баллов.

3.3. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Основанием для определения оценки на экзаменах служит уровень освоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Успеваемость на **зачете** определяется оценками: «зачтено», «не зачтено».

Оценку «зачтено» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%**, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

Шкала оценивания результатов

Таблица 9

Процентная шкала (при ее использовании)	Оценка в системе: «зачтено - не зачтено»
0-50%	Не зачтено
51-100%	Зачтено

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»
в г. Белебее Республики Башкортостан

_____ Л.М. Инаходова
« ____ » _____ 20__ г.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)

ФТД.01 «Водный режим источников тепла»

по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство» по направленности (профилю) подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция»

на 20__/20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

Разработчик дополнений и изменений:

_____ (должность, степень, ученое звание) _____ (подпись) _____ (ФИО)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры « ____ » _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой _____ (степень, звание, подпись) _____ (ФИО)

Аннотация рабочей программы дисциплины

ФТД.01 «Водный режим источников тепла»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очно-заочная
Год начала подготовки	2022
Выпускающая кафедра	Инженерные технологии
Кафедра-разработчик	Инженерные технологии
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	зачет

	Час. / з.е.	Лек. зан., час.	Лаб. зан., час.	Практич. зан., час.	КСР	СРС	Контроль	Форма контроля
5	72 / 2	2	-	2	2	62	4	зачет
Итого	72 / 2	2	-	2	2	62	4	зачет

Универсальные компетенции:	
не предусмотрены учебным планом	
Общепрофессиональные компетенции:	
не предусмотрены учебным планом	
Профессиональные компетенции:	
ПК-4	Способность к выполнению специальных расчетов для проектирования решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей
ИД-1 ПК-4	Выполняет гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем с выбором оборудования для проектирования решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с такими темами как:

- Источники водоснабжения. Источники водоснабжения для котельных. Источники водоснабжения. Поверхностные и подземные источники водоснабжения.
- Источники водоснабжения. Состав воды и показатели ее качества. Основные показатели качества воды. Полный цикл очистки воды для работы котельных агрегатов.
- Умягчение воды. Способы умягчения воды. Умягчение воды. Умягчение воды методом катионного обмена.
- Умягчение воды. Способы умягчения воды. Na-катионирование одно- и двухступенчатое.
- Умягчение воды. Способы умягчения воды. Умягчение воды методом катионного обмена. H-катионирование. Совместное H-Na катионирование.
- Умягчение воды. Схемы умягчения воды. Выбор схемы умягчения воды для паровых и водогрейных котлов

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме вопросов к устному опросу, задач для решения на практических занятиях и промежуточный контроль в форме: зачет.