

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ФДТ.2 Современные системы теплогазоснабжения зданий и населенных мест»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки)

Теплогазоснабжение и вентиляция

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «ФДТ.2 Современные системы теплогазоснабжения зданий и населенных мест» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики

наименование кафедры

протокол № 13 от "20" февраля 2023г.

Заведующий кафедрой

теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Р.С. Закируллин

Исполнители:

доцент

должность

подпись

А.В. Колотвин

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

08.03.01 Строительство

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

А.И. Альбакасов

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

О.Н. Шевченко

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Колотвин А.В., 2023

© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

научиться решать вопросы, проблемы и задачи, связанные с устройством и принципом действия систем теплогазоснабжения зданий и населённых мест.

Задачи:

1) Освоить знания:

- основных материалов и изделий, применяемых при устройстве систем ТГВ объектов капитального строительства, их технические, технологические и эксплуатационные характеристики и их стоимостные показатели;

2) Сформировать умения:

- осуществлять анализ технической возможности подключения (технологического присоединения) объекта капитального строительства к централизованным системам теплогазоснабжения;

- осуществлять и оформлять техническую документацию, необходимую для получения технических условий на подключение (технологическое присоединение) объекта капитального строительства к централизованным системам теплоснабжения и заключать договора на подключение (технологические присоединения)

3) Освоить навыки владения:

- навыками подготовки технической документации, необходимой для получения технических условий на подключение (технологическое присоединение) и заключение договоров на подключение (технологическое присоединение) к централизованным системам теплогазоснабжения;

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является факультативной(ым)

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.2 Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции, Б1.Д.В.5 Теплогенерирующие установки и автономное теплоснабжение, Б1.Д.В.6 Теплоснабжение, Б1.Д.В.12 Термодинамические и тепломассообменные процессы в технике, Б1.Д.В.14 Гидравлические и аэродинамические процессы в технике*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК*-1-В-1 Знать физические законы функционирования, методы расчёта, оборудование и составные элементы систем теплоснабжения и вентиляции ПК*-1-В-2 Знать требования соответствующих нормативных документов в части обеспечения надёжности и безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции ПК*-1-В-3 Уметь выполнять расчёты, позволяющие определить	Знать: основные материалы и изделия, применяемые при устройстве систем ТГВ объектов капитального строительства, их технические, технологические и эксплуатационные характеристики и их стоимостные показатели Уметь: - осуществлять анализ технической возможности подключения (технологического присоедине-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	необходимые параметры, режимы работы систем теплогазоснабжения и вентиляции и уметь оформлять законченные работы в области проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции ПК*-1-B-5 Владеть номенклатурой и методикой подбора современного оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции	ния) объекта капитального строительства к централизованным системам теплогазоснабжения; - осуществлять и оформлять техническую документацию, необходимую для получения технических условий на подключение (технологические присоединение) объекта капитального строительства к централизованным системам теплоснабжения и заключать договора на подключение (технологические присоединения) Владеть: навыками подготовки технической документации, необходимой для получения технических условий на подключение (технологическое присоединение) и заключение договоров на подключение (технологическое присоединение) к централизованным системам теплогазоснабжения

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	46,25	46,25
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	30	30
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: <i>самостоятельное изучение разделов (Основные виды энергии и источники тепла, используемые для теплоснабжения. Системы теплоснабжения. Основные требования к качеству подпиточной воды тепловых сетей. Схемы автоматизации индивидуальных тепловых пунктов(ИТП). Основные положения методики технико-экономических расчётов. Характеристика объекта эксплуатации. Зарубежный опыт энергосбережения в системах теплоснабжения.);</i> - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям;	61,75	61,75

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
- подготовка к рубежному контролю		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Источники тепла систем теплоснабжения	14	2	2	-	10
2	Основы эксплуатации тепловых сетей систем теплоснабжения	14	2	4	-	10
3	Водоподготовка для тепловых сетей	16	2	4	-	10
4	Автоматизированные системы управления теплоснабжением	18	2	6	-	10
5	Технико-экономический расчет систем теплоснабжения	18	2	6	-	8
6	Эксплуатация систем теплоснабжения	14	2	4	-	8
7	Современное состояние и концепция развития способов регулирования тепловой нагрузки систем теплоснабжения	14	4	4	-	6
	Итого:	108	16	30		62
	Всего:	108	16	30		62

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Источники тепла систем теплоснабжения.

Основные виды энергии и источники тепла, используемые для теплоснабжения. Тепловые паротурбинные ТЭЦ. Типы и принципиальные схемы котельных. Использование для теплоснабжения геотермальных вод, вторичных энергоресурсов. Гелиотеплоснабжение, тепловые насосы. Атомные ТЭЦ и котельные.

Раздел № 2 Основы эксплуатации тепловых сетей систем теплоснабжения.

Определение расходов тепла и теплоносителя. Системы теплоснабжения. Оборудование тепловых пунктов и подстанций. Горячее водоснабжение. Регулирование систем теплоснабжения. Гидравлический расчёт тепловых сетей. Оборудование тепловых сетей. Тепловой расчёт.

Раздел № 3 Водоподготовка для тепловых сетей.

Основные требования к качеству подпиточной воды тепловых сетей. Способы борьбы с внутренней коррозией, иллом и накипью в системах теплоснабжения. Водоподготовка для тепловых сетей и местных систем горячего водоснабжения.

Раздел № 4 Автоматизированные системы управления теплоснабжением.

Схемы автоматизации центральных (ЦТП) и индивидуальных (ИТП) тепловых пунктов. Методы учёта расхода теплоты. Принципы работы приборов учёта теплоты. Методы автоматизации систем теплоснабжения (отопление, вентиляция, горячее водоснабжение, технология).

Раздел № 5 Технико-экономический расчёт систем теплоснабжения.

Основные положения методики технико-экономических расчётов. Капиталовложения в элементы и узлы, ежегодные отчисления от них. Ежегодные эксплуатационные издержки. Выбор схемы энергоснабжения районов. Оптимизация систем теплоснабжения. Определение оптимального коэффициента теплофикации ТЭЦ. Определение оптимального падения давления в сети. Выбор оптимальных решений с учётом надёжности теплоснабжения.

Раздел № 6 Эксплуатация систем теплоснабжения.

Характеристика объекта эксплуатации. Повышение надёжности теплоснабжения. Качество теплоснабжения. Методы обнаружения и ликвидации повреждений в системах теплоснабжения. Испытания тепловых сетей. Организация эксплуатации систем теплоснабжения.

Раздел № 7 Современное состояние и концепция развития способов регулирования тепловой нагрузки систем теплоснабжения.

Регулирование нагрузки систем теплоснабжения в период экономического кризиса. Зарубежный опыт энергосбережения в системах теплоснабжения. Концепция развития способов регулирования в отечественных системах теплоснабжения. Технологии теплоснабжения при совместном центральном и местном регулировании. Эффективность применения частотных регулируемых приводов в системах теплоснабжения.

Темой реферата является разработка системы теплоснабжения района города, включая теплоподготовительную установку источника теплоснабжения, тепловые сети, центральный тепловой пункт микрорайона, решение вопросов регулирования отпуска теплоты и транспортировки теплоносителя.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Экономия топлива при использовании вторичных энергоресурсов	8
2, 3	2, 3, 5	Разработка системы теплоснабжения района города	12
4, 5, 6	6, 7	Решение вопросов регулирования отпуска теплоты и транспортировки теплоносителя.	10
		Итого:	30

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Тихомиров, К. В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция [Текст] : учебник для вузов / К. В. Тихомиров, Э. С. Сергеев. - 5-е изд., репринт. - М. : БАСТЕТ, 2009. - 480 с. : ил. - Библиогр.: с. 472-473. - Предм. указ.: с. 474-477. - ISBN 978-5-903178-11-7;

5.2 Дополнительная литература

5.2.1. Ионин А.А. и др. Теплоснабжение – М. : Стройиздат, 1982. – 336 с.

5.2.2. Водяные тепловые сети : Справочное пособие по проектированию / Под ред. Н.К. Громова, Е.П. Шубина – М. : Энергоатомиздат, 1988 – 376 с – ISBN 5-283-00114-8.

5.2.3. Теплоснабжение. Учебное пособие для студентов вузов. В.Е. Козин, Т.А. Левина, А.П.Марков и др. – М. : Высшая школа, 1980, – 480 с.

5.2.4. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей : справочник / В.И. Манюк и др. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Стройиздат, 1988. – 432 с. – ISBN 5-274-00048-7.

5.2.5. Тепловые сети [Текст] : СНиП 2.04.07-86.- Введ. 1988-01-01. - М. : ГУП ЦПП. - 2003. - . - ISBN 5-88111-038-2. - 44 с..

5.2.6. Внутренний водопровод и канализация зданий [Текст] : СНиП 2.04.01-85. - М. : ЦИТП Госстроя СССР. - 1986. - . - 56 с

5.2.7. Гребнев, Д.В. Горячее водоснабжение [Электронный ресурс]: метод. указания / Р.Ш. Мансуров, Д.В. Гребнев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т», Каф. теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 212 Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2006. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/1176_20110808.pdf

5.2.8. Гребнев, Д.В Теплоснабжение района города [Текст] : метод. указания / Р.Ш. Мансуров, Д.В. Гребнев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т», Каф. теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики. - Оренбург : ОГУ, 2007. - 36 с.

5.2.9. Гребнев, Д.В. Система горячего водоснабжения жилого дома [Электронный ресурс] : метод. указания по написанию курсовых работ / Р.Ш. Мансуров, Д.В. Гребнев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т», Каф. теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики. - Электрон.текстовые дан. (1 файл: 156 Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2006. . Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/1177_20110808.pdf

5.1.2 Инженерные системы зданий и сооружений. Часть 1 : методические указания / составитель Б. М. Легких; Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург: ОГУ, 2022. - 54 с. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/163980_20220304.pdf

5.3 Периодические издания

- Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика : журнал. – Москва : Агентство «Роспечать».

- Энергосбережение : журнал. – Москва : Агентство «Роспечать».

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 <https://www.abok.ru/> - сайт некоммерческого партнёрства "Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике" (НП "АВОК");

5.4.2 <https://www.rosteplo.ru/> - сайт некоммерческого партнёрства «Ростепло»;

5.4.3 www.gost.ru - сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт»;

5.4.4 <https://www.faufcc.ru/> - сайт Федерального центра нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве при Министерстве строительства РФ»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.5.1. Операционная система РЕД ОС

5.5.2. Пакет офисных приложений LibreOffice

5.5.3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

5.5.4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2023]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\GarantClient\garant.exe>

5.5.5. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\CONSULT\cons.exe>

5.5.6. <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

5.5.7. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, практических работ, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, а также лабораторными стендами по изучению систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, которые активно используются в учебном процессе.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключённой к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.