

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**

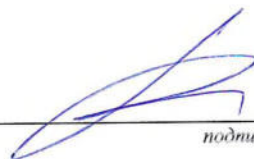
Год набора 2024

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 № 11 от " 12 " 02 2024г.

Заведующий кафедрой  
теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики  
наименование кафедры



Р.С. Закируллин

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент  
должность



подпись

А.В. Колотвин

расшифровка подписи

должность

подпись

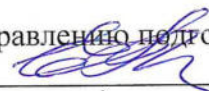
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

08.03.01 Строительство

код наименование

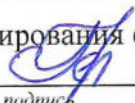


личная подпись

А.И. Альбакасов

расшифровка подписи

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., 2024

© ОГУ, 2024

## 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 теплообменные 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<br>ПК*-1-В-2 Знать требования соответствующих нормативных документов в части обеспечения надёжности и безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции<br>ПК*-1-В-3 Уметь выполнять расчёты, позволяющие определить | <b>Знать:</b><br>основные материалы и изделия, применяемые при устройстве систем ТГВ объектов капитального строительства, их технические, технологические и эксплуатационные характеристики и их стоимостные показатели<br><b>Уметь:</b><br>- 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<br>ПК*-1-B-5 Владеть номенклатурой и методикой подбора современного оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции | ния) объекта капитального строительства к централизованным системам теплогазоснабжения;<br>- 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)<br><b>Владеть:</b><br>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        |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>108</b>                        | <b>108</b>   |
| <b>Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>46,25</b>                      | <b>46,25</b> |
| Лекции (Л)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16                                | 16           |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 30                                | 30           |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,25                              | 0,25         |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br><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><br>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;<br>- подготовка к практическим занятиям; | <b>61,75</b>                      | <b>61,75</b> |

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

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.

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

| № 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           |

5.1.2 Инженерные системы зданий и сооружений. Часть 1 : методические указания / составитель Б. М. Легких; Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург: О ГУ, 2022. - 54 с. - Режим доступа: <https://lib.osu.ru/search/elres/download/aHR0cDovL2FydGxpYi5vc3UucnUvd2ViL2Jvb2tzL2lldG9kX2FsYm8xNjM5ODBfMjAyMjAzMDQucGRm>

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. теплогазо-

снабжения, вентиляции и гидромеханики. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 212 Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2006.

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. .

### **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](http://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, [1990–2024]. – 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», [1992–2024]. – 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.