

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.Б.26 Теплогазоснабжение и вентиляция»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

**08.03.01 Строительство**

(код и наименование направления подготовки)

**Промышленное и гражданское строительство**

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Год набора 2024



## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель (цели) освоения дисциплины:

сформировать у обучающихся профессиональные компетенции, заключающиеся в:

1. Способности принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.
2. Способности использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.
3. Способности участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.

### Задачи:

#### 1. Освоить знания:

- предмета и места систем теплоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения в строительстве.
- основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к системам теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения.
- основных элементов систем теплоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения;
- материалов и оборудования для систем теплоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения.

#### 2. Сформировать умения:

- выбирать методики расчетов в системах теплоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения.
- выбирать нормативные документы, регулирующие деятельность в области строительства для расчетов систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения.
- осуществлять гидравлический расчет систем теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения;
- осуществлять расчет основных и добавочных тепловых потерь;
- осуществлять тепловой расчет отопительных приборов;
- определять расчетный расход в системах теплоснабжения и водоснабжения.

#### 3. Овладеть навыками:

- использования нормативной базы для расчетов систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения.
- проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов.
- проектирования систем теплоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения;
- определения тепловой нагрузки на систему отопления;
- регулирования теплопередачи отопительных приборов.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13 Физика, Б1.Д.Б.17 Инженерная и компьютерная графика, Б1.Д.Б.22 Основы архитектуры и строительных конструкций, Б1.Д.Б.25 Механика жидкости и газа*

Постреквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.32 Основы технической эксплуатации объектов строительства, Б1.Д.В.9 Технология возведения зданий и сооружений, Б1.Д.В.11 Организация строительства, Б2.П.В.П.1 Исполнительская практика

### 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства                                       | ОПК-3-В-1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии. Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                              | <b><u>Знать:</u></b><br>предмет и место систем теплогазоснабжения и вентиляции в строительстве.<br><b><u>Уметь:</u></b><br>выбирать методики расчетов в системах теплогазоснабжения и вентиляции.<br><b><u>Владеть:</u></b><br>навыками использования нормативной базы для расчетов систем теплогазоснабжения и вентиляции.                                                                                                                                                                           |
| ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | ОПК-4-В-1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности<br>ОПК-4-В-2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве | <b><u>Знать:</u></b><br>основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к системам теплогазоснабжения и вентиляции.<br><b><u>Уметь:</u></b><br>выбирать нормативные документы, регулирующие деятельность в области строительства для расчетов систем теплогазоснабжения и вентиляции.<br><b><u>Владеть:</u></b><br>навыками проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов. |
| ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в                                                                                                                    | ОПК-6-В-2 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию инженерных систем жизнеобеспечения. Выбор исходных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b><u>Знать:</u></b><br>- основные элементы систем теплогазоснабжения и вентиляции;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Код и наименование формируемых компетенций                                                                                                                                                                                               | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов | данных для проектирования инженерных систем жизнеобеспечения. Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями. Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания. Определение базовых параметров теплового режима здания и основных параметров инженерных систем жизнеобеспечения здания | <p>- материалы и оборудования для систем теплогазоснабжения и вентиляции.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- осуществлять гидравлический расчет систем теплогазоснабжения;</p> <p>- осуществлять расчет основных и добавочных тепловых потерь;</p> <p>- осуществлять тепловой расчет отопительных приборов;</p> <p>- определять расчетный расход в системах теплогазоснабжения.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции;</p> <p>- навыками определения тепловой нагрузки на систему отопления;</p> <p>- навыками регулирования теплопередачи отопительных приборов.</p> |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

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

| Вид работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Трудоемкость, академических часов |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 семестр                         | всего      |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>108</b>                        | <b>108</b> |
| <b>Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>36</b>                         | <b>36</b>  |
| Лекции (Л)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 18                                | 18         |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 16                                | 16         |
| Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1,5                               | 1,5        |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,5                               | 0,5        |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br>- выполнение курсового проекта (КП);<br>- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);<br>- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);<br>- написание реферата (Р);<br>- написание эссе (Э);<br>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); | 72<br>+                           | 72         |

| Вид работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Трудоемкость,<br>академических часов |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4 семестр                            | всего |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение разделов курса в системе электронного обучения;</li> <li>- изучение разделов массового открытого онлайн-курса «_____»;</li> <li>- подготовка к практическим занятиям;</li> <li>- подготовка к коллоквиумам;</li> <li>- подготовка к рубежному контролю и т.п.)</li> </ul> |                                      |       |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>диф. зач.</b>                     |       |

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

| №<br>раздела | Наименование разделов                                  | Количество часов |                      |    |    |                   |
|--------------|--------------------------------------------------------|------------------|----------------------|----|----|-------------------|
|              |                                                        | всего            | аудиторная<br>работа |    |    | внеауд.<br>работа |
|              |                                                        |                  | Л                    | ПЗ | ЛР |                   |
| 1            | Основы теории теплообмена                              | 8                | 2                    | 2  |    | 4                 |
| 2            | Теплоснабжение объектов строительства                  | 12               | 2                    | 2  |    | 8                 |
| 3            | Микроклимат помещений и его обеспечение                | 12               | 2                    | -  |    | 10                |
| 4            | Расчет теплового баланса зданий и сооружений           | 14               | 2                    | 4  |    | 8                 |
| 5            | Отопление зданий и сооружений                          | 18               | 4                    | 2  |    | 12                |
| 6            | Отопительные (нагревательные) приборы систем отопления | 12               | 2                    | 2  |    | 8                 |
| 7            | Вентиляция и кондиционирование зданий и сооружений     | 16               | 2                    | 2  |    | 12                |
| 8            | Газоснабжение зданий и сооружений                      | 16               | 2                    | 2  |    | 12                |
|              | Итого:                                                 | 108              | 18                   | 16 |    | 74                |
|              | Всего:                                                 | 108              | 18                   | 16 |    | 74                |

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1. Основы теплообмена.** Предмет и место систем теплогазоснабжения и вентиляции в строительстве. Теплообмен за счет теплопроводности, конвекции, радиационный и теплопередача.

**Раздел 2. Теплоснабжение объектов строительства.** Тепловые сети, их трассировка и схемы присоединения потребителей к ним.

**Раздел 3. Микроклимат помещений и его обеспечение.** Понятие о комфортности пребывания человека в помещении. Теплотехническое обоснование наружных ограждающих конструкций. Необходимое оборудование для обеспечения микроклимата помещений.

**Раздел 4. Расчет теплового баланса зданий и сооружений.** Расчет основных и добавочных теплопотерь. Расчет теплопоступлений от людей и технологического оборудования. Определение тепловой нагрузки на систему отопления.

**Раздел 5. Отопление зданий и сооружений.** Классификация и требования, предъявляемые к системе отопления. Системы водяного, парового, панельно-лучистого (радиационного) и воздушного отопления, материалы, арматура, трассировка сетей внутри здания.

**Раздел 6. Отопительные (нагревательные) приборы систем отопления.** Классификация и требования, предъявляемые к отопительным приборам, их устройство, тепловой расчет и установка. Регулирование теплопередачи отопительных приборов.

**Раздел 7. Вентиляция и кондиционирование зданий и сооружений.** Гигиенические основы вентиляции и кондиционирования воздуха. Классификация и устройство систем вентиляции и кондиционирования воздуха; конструктивные элементы и их расчет; оборудование для очистки воздуха; вентиляторы.

**Раздел 8. Газоснабжение зданий и сооружений.** Классификация, газовые приборы, газораспределительные пункты, устройство газовых сетей и техника безопасности при работе с газовым оборудованием.

## 4.3 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема                                                                                                                                                       | Кол-во часов |
|-----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Определение требуемого термического сопротивления и выбор наружных ограждающих конструкций (полов, стен, кровли, окон и балконных дверей, наружных дверей) | 2            |
| 2         | 2         | Расчет основных теплопотерь, правила обмера ограждающих конструкций, расчет теплопотерь по укрупненным показателям                                         | 2            |
| 3,4       | 4         | Расчет добавочных теплопотерь и теплопоступлений. Тепловой баланс здания. Определение удельной тепловой характеристики здания                              | 4            |
| 5         | 5         | Выбор и расчет схемы подсоединения потребителей к тепловым сетям                                                                                           | 2            |
| 6         | 6         | Конструирование систем водяного отопления. Гидравлический расчет систем водяного отопления. Выбор и расчет нагревательных приборов.                        | 2            |
| 7         | 7         | Расчет систем естественной вентиляции                                                                                                                      | 2            |
| 8         | 8         | Гидравлический расчет газовых сетей                                                                                                                        | 2            |
| 1         | 1         | Определение требуемого термического сопротивления и выбор наружных ограждающих конструкций (полов, стен, кровли, окон и балконных дверей, наружных дверей) | 2            |
|           |           | Итого:                                                                                                                                                     | 16           |

#### 4.4 Курсовой проект (6 семестр)

Тема: «Проектирование и расчёт инженерных систем жилого здания».

### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 5.1 Основная литература

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.
2. Копко, В. М. Теплоснабжение / В. М. Копко - Москва : Издательство АСВ, 2017. - 340 с. - ISBN 978-5-93093-890-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента". - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785930938906.html>
3. Махов, Л. М. Отопление : Учеб. для вузов / Махов Л. М. - 2-е изд. , испр. Москва : АСВ, 2019. - 400 с. - ISBN 978-5-93093-961-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента". - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785930939613.html>
4. Тертичник, Е. И. Вентиляция : учебник / Тертичник Е. И. Издание второе, стереотипное. - Москва : АСВ, 2020. - 608 с. - ISBN 978-5-4323-0065-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента". - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785432300652.html>
5. Жила, В. А. Газоснабжение : учебник для студентов вузов по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция" / Жила В. А. - Москва : Издательство АСВ, 2014. - 368 с. - ISBN 978-5-4323-0023-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента". - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785432300232.html>

#### 5.2 Дополнительная литература

1. Штокман, Е. А. Теплогазоснабжение и вентиляция : учебное пособие / Штокман Е. А. , Карагодин Ю. Н. - Москва : Издательство АСВ, 2013. - 176 с. - ISBN 978-5-93093-737-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента". - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785930937374.html>
2. Инженерные системы зданий и сооружений [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство; 08.04.01 Строительство; 07.03.01 Архитектура; 07.03.03 Дизайн архитектурной среды / сост. Б. М. Легких; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики. - Ч. 1. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.19 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2022. - 54 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0
3. Малявина, Е. Г. Теплофизика зданий : учебное пособие / Е. Г. Малявина - Москва : Издательство АСВ, 2013. - 144 с. - ISBN 978-5-93093-967-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента". - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785930939675.html>
4. Полонский, В. М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. М. Полонский, М. С. Трутнева. - Самара : [Б. и.], 2004. - 163 с. + табл. - Библиогр.: с. 118-120. - Прил.: с. 121. - ISBN 5-94533-007-8.
5. Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений [Текст] : учебник для вузов / под ред. Ю. П. Соснина. - М. : Высш. шк., 2001. - 415 с. : ил - ISBN 5-06-003827-0.

#### 5.3 Периодические издания

1. Промышленное и гражданское строительство : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2024.
2. Математическое моделирование : журнал. – М. : Российская академия наук, 2024.
3. Электронные журналы на платформе ИВИС – 2024 (Доступ осуществляется из локальной сети университета и научной библиотеки. Для удаленного доступа необходимо авторизоваться в

читательском формуляре, а затем кликнуть на иконку «ИВИС» в разделе ЭБС. Ссылка на ресурс: <https://eivis.ru/browse/udb/12>):

- Известия высших учебных заведений. Строительство.
- Теплоэнергетика.
- Архитектура и строительство России.
- Строительные материалы.
- Энергосбережение.

#### **5.4 Интернет-ресурсы**

1. <https://www.abok.ru/> - сайт некоммерческого партнёрства "Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике" (НП "АВОК").
2. <https://www.rosteplo.ru/> - сайт некоммерческого партнёрства «Ростепло».
3. <https://universarium.org/course/822> - Управление «Умным домом».

#### **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link
4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: <https://browser.yandex.ru>.

Информационно-справочные системы:

1. 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 <http://garant.net.osu.ru>
2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024].
3. <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

Программная система для текущего контроля знаний студентов:

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 № 3004 и 3014 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории № 3004, 3014 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.