

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП



А.Г. Валишева  
«04» июля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета физики,  
математики и инженерных технологий



А.Г. Валишева  
«04» июля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОСНОВЫ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ**

Составитель(и)

**Абуова Г.Б., доцент, к.т.н.**

Согласовано с работодателями:

**Тетерятников С.А., заместитель генерального  
директора ООО «Акведук»  
Медведев А.А., главный инженер МУП г.  
Астрахани «Астрводоканал»»  
08.03.01 Строительство**

Направление подготовки /  
специальность

Направленность (профиль) /  
специализация ОПОП

**Инженерные системы жизнеобеспечения в  
строительстве**

Квалификация (степень)

Форма обучения

Год приёма

**бакалавр  
очная**

**2026**

Курс

**2**

Семестр(ы)

**4**

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Целью освоения дисциплины «Основы теплогазоснабжения и вентиляции»** формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков в области теплогазоснабжения и вентиляции.

**1.2. Задачи освоения дисциплины «Основы теплогазоснабжения и вентиляции »:**

-научить выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве;

-уметь выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве;

- уметь выбрать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем;

- уметь определять основные параметры инженерных систем здания

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

**2.1. Учебная дисциплина «Основы теплогазоснабжения и вентиляции»** относится к обязательной части и осваивается в 4 семестре.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами:** «Механика жидкости и газа», «Проектное дело».

### **Знания:**

-классификацию физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности,

-характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования,

-базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й),

-базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности,

-методы или методики решения задач профессиональной деятельности.

### **Умения:**

-выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающих на объекте профессиональной деятельности,

-определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования,

-представлять базовые для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й),

-выбирать базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности,

-методы или методики решения задач профессиональной деятельности.

### **Навыки:**

-навыками выявления и классификации физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности,

- навыками определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований,
- иметь навыки: представления базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й),
- навыками выбора базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности,
- навыками выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности.

### **2.3. Последующие учебные дисциплины (модули), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:**

- Отопление,
- Газоснабжение,
- Теплоснабжение,
- Вентиляция и кондиционирование воздуха,
- Эксплуатация систем теплогазоснабжения и вентиляции,
- Охрана воздушного бассейна,
- Теплогазоснабжение и вентиляция промышленных предприятий,
- Нетрадиционные источники энергии/Энергосберегающие технологии в инженерных системах,
- Преддипломная практика.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

*1)Общепрофессиональных компетенций (ОПК):*

**ОПК-3.** Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства;

**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-6.** Способен 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

**Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения**

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                 | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)                          |                                                                               |                                                             |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                      | Знать (1)                                                                       | Уметь (2)                                                                     | Владеть (3)                                                 |
| ОПК-3           | ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством | профессиональную терминологию, объекты и процессы профессиональной деятельности | выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной | навыками описания основных сведений об объектах и процессах |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                     | Знать (1)                                                                                                                                                                                                           | Уметь (2)                                                                                                                                                                                                                     | Владеть (3)                                                                                                                                                                                                                                           |
|                 | использования профессиональной терминологии                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                     | деятельности посредством использования профессиональной терминологии                                                                                                                                                          | профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии                                                                                                                                                                 |
|                 | ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности                                                                                                                                                      | методы или методики решения задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                     | методы или методики решения задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                               | навыками выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности                                                                                                                                                                      |
| ОПК-4           | ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности | нормативно-правовые и нормативно-технические документы регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности | выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности | навыками выбора и использования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности |
|                 | ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве        | основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве          | выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве           | навыками выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве                         |
|                 | ОПК-4.4 Представление                                                                                                                                                                                                               | виды проектно-сметной                                                                                                                                                                                               | представлять информацию об                                                                                                                                                                                                    | навыками представления                                                                                                                                                                                                                                |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                          | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                               | Знать (1)                                                                                                                                                                      | Уметь (2)                                                                                                                                                                               | Владеть (3)                                                                                                                                                                                     |
|                 | информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации                                                                                          | документации                                                                                                                                                                   | объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации                                                                                                  | информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации                                                                                            |
|                 | ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов                                                         | методы проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов                                           | выполнять проверку соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов                                                 | навыками проведения проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов                                               |
| ОПК-6           | ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование | состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование | выбирать состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование | навыками выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование |
|                 | ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем                                                                                                       | виды исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем в соответствии с заданием на проектирование                                                     | выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем                                                                                                      | навыками выбора исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем                                                                                                       |
|                 | ОПК-6.4 Выбор типовых проектных решений и                                                                                                                                                     | типовые проектные решения и технологическое                                                                                                                                    | выбирать типовые проектные решения и технологического                                                                                                                                   | навыками выбора типовых проектных                                                                                                                                                               |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                       | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)                                                                                 |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                               |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                            | Знать (1)                                                                                                                              | Уметь (2)                                                                                                                                        | Владеть (3)                                                                                                                                                                   |
|                 | технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями                                   | оборудование основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями                                | оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями                                          | решений и технологического оборудования инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническими условиями                                                            |
|                 | ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т. ч. с использованием средств автоматизированного проектирования | средства автоматизированного проектирования                                                                                            | выполнять графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования | навыками выполнения графической части проектной документации здания (сооружения), систем жизнеобеспечения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования |
|                 | ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование                    | методы проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование | проводить контроль соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование        | навыками проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование                                      |
|                 | ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания                                                                                          | основные параметры инженерных систем здания                                                                                            | определять основные параметры инженерных систем здания                                                                                           | навыками определения основных параметров инженерных систем здания                                                                                                             |
|                 | ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания                                                                    | режим работы инженерной системы жизнеобеспечения здания                                                                                | выполнять расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания                                                         | навыками выполнения расчётного обоснования режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания                                                                           |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции               | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) |                                                      |                                                                  |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                    | Знать (1)                                              | Уметь (2)                                            | Владеть (3)                                                      |
|                 | ОПК-6.15<br>Определение базовых параметров теплового режима здания | базовые параметры теплового режима здания              | определять базовые параметры теплового режима здания | методикой определения базовых параметров теплового режима здания |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 3 зачетные единицы (108 часа) в 4 семестре.

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы обучения приведена в таблице 2.1.

**Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения**

| Вид учебной и внеучебной работы                                                  | для очной формы обучения |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Объем дисциплины в зачетных единицах                                             | 3                        |
| Объем дисциплины в академических часах                                           | 108                      |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):      | 36                       |
| - занятия лекционного типа, в том числе:                                         | 18                       |
| - практическая подготовка (если предусмотрена)                                   | -                        |
| - занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе: | 18                       |
| - практическая подготовка (если предусмотрена)                                   | -                        |
| - консультация (предэкзаменационная)                                             | -                        |
| - промежуточная аттестация по дисциплине                                         | -                        |
| Самостоятельная работа обучающихся (час.)                                        | 72                       |
| Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестры            | зачет - 4 семестр        |

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

**Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)**

| для очной формы обучения            |                         |    |    |   |             |                |                  |
|-------------------------------------|-------------------------|----|----|---|-------------|----------------|------------------|
| Раздел, тема дисциплины<br>(модуля) | Контактная работа, час. |    |    |   | СР,<br>час. | Итого<br>часов | Форма<br>текущег |
|                                     | Л                       | ПЗ | ЛР | К |             |                |                  |

|                                                                                                | Л         | В<br>т.ч.<br>ПП | ПЗ        | В<br>т.ч.<br>ПП | ЛР | В<br>т.ч.<br>ПП | Р<br>/<br>К<br>П |           |            | о<br>контроля<br>успеваем<br>ости,<br>форма<br>промежу<br>точной<br>аттестаци<br>и<br>[по<br>семестр<br>ам] |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|----|-----------------|------------------|-----------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Семестр 4.</b>                                                                              |           |                 |           |                 |    |                 |                  |           |            |                                                                                                             |
| <i>Раздел 1. Основы технической термодинамики и теплообмена</i>                                | <b>4</b>  |                 | <b>4</b>  |                 |    |                 |                  | <b>16</b> | <b>24</b>  | Опрос<br>Практич<br>еское<br>задание                                                                        |
| <i>Раздел 2. Тепловлажностный и воздушный режимы зданий. Методы и средства его обеспечения</i> | <b>4</b>  |                 | <b>4</b>  |                 |    |                 |                  | <b>16</b> | <b>24</b>  | Опрос<br>Практич<br>еское<br>задание                                                                        |
| <i>Раздел 3. Системы отопления и теплоснабжения зданий</i>                                     | <b>4</b>  |                 | <b>4</b>  |                 |    |                 |                  | <b>16</b> | <b>24</b>  | Опрос<br>Практич<br>еское<br>задание                                                                        |
| <i>Раздел 4. Газоснабжение зданий и населенных пунктов</i>                                     | <b>2</b>  |                 | <b>2</b>  |                 |    |                 |                  | <b>8</b>  | <b>12</b>  | Опрос<br>Практич<br>еское<br>задание                                                                        |
| <i>Раздел 5. Вентиляция зданий</i>                                                             | <b>4</b>  |                 | <b>4</b>  |                 |    |                 |                  | <b>16</b> | <b>24</b>  | Опрос<br>Практич<br>еское<br>задание                                                                        |
| <b>Консультации</b>                                                                            |           |                 |           |                 |    |                 |                  |           |            |                                                                                                             |
| <b>Контроль промежуточной аттестации</b>                                                       |           |                 |           |                 |    |                 |                  |           |            | <b>Зачет</b>                                                                                                |
| <b>ИТОГО за семестр:</b>                                                                       | <b>18</b> |                 | <b>18</b> |                 |    |                 |                  | <b>72</b> | <b>108</b> |                                                                                                             |
| <b>Итого за весь период</b>                                                                    | <b>18</b> |                 | <b>18</b> |                 |    |                 |                  | <b>72</b> | <b>108</b> |                                                                                                             |

*Примечание:* Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

**Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций**

| Раздел, тема дисциплины (модуля)                                                   | Кол-во часов | Код компетенции |       |       | Общее количество компетенций |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------|-------|-------|------------------------------|
|                                                                                    |              | ОПК-3           | ОПК-4 | ОПК-6 |                              |
| <i>Раздел 1. Основы технической термодинамики и теплообмена</i>                    | <b>24</b>    | +               |       |       | 1                            |
| <i>Раздел 2. Тепловлажностный и воздушный режимы зданий. Методы и средства его</i> | <b>24</b>    | +               |       |       | 1                            |



| Раздел, тема дисциплины (модуля)                           | Кол-во часов | Код компетенции |       |       | Общее количество компетенций |
|------------------------------------------------------------|--------------|-----------------|-------|-------|------------------------------|
|                                                            |              | ОПК-3           | ОПК-4 | ОПК-6 |                              |
| <i>обеспечения</i>                                         |              |                 |       |       |                              |
| <i>Раздел 3. Системы отопления и теплоснабжения зданий</i> | <b>24</b>    |                 | +     | +     | 2                            |
| <i>Раздел 4. Газоснабжение зданий и населенных пунктов</i> | <b>12</b>    |                 | +     | +     | 2                            |
| <i>Раздел 5. Вентиляция зданий</i>                         | <b>24</b>    |                 | +     | +     | 2                            |
| <b>Итого</b>                                               | <b>108</b>   |                 |       |       |                              |

### Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

#### Раздел 1. Основы технической термодинамики и тепломассопереноса

Основные понятия и законы технической термодинамики. Виды теплообмена: теплопроводность, конвекция и излучение. Определение толщины утеплителя в многослойных ограждающих конструкциях. Расчёт теплопотерь здания.

#### Раздел 2. Тепловлажностный и воздушный режимы зданий. Методы и средства его обеспечения

Понятие микроклимата. Теплообмен человека и условия комфортности. Нормативные требования к микроклимату. Системы инженерного оборудования зданий для создания и обеспечения заданного микроклимата зданий. Подбор оборудования.

#### Раздел 3. Системы отопления и теплоснабжения зданий

Классификация. Теплоносители и их свойства. Системы водяного, парового, воздушного отопления. Системы водяного отопления и принципы их гидравлического расчета. Системы воздушного, панельно-лучистого отопления. Местное отопление. Отопительные приборы, правила их выбора, тепловой расчет и регулирование. Тепловой баланс помещений и затраты на отопление зданий. Расстановка оборудования. Структурная схема теплоснабжения. Классификация систем теплоснабжения. Тепловые сети. Способы прокладки теплопроводов, присоединение теплопотребляющих систем к тепловым сетям. Тепловые пункты, устройство и расчёт оборудования. Подбор оборудования теплового пункта. Системы горячего водоснабжения. Источники теплоты и виды топлива. Классификация источников теплоты. Основные характеристики источников теплоты. Виды и характеристика потребляемых топлив. Вредные выбросы котельных установок. Выбор исходных данных для расчетно-графической работы. Выбор расчётных параметров наружного воздуха. Определение категории помещений.

#### Раздел 4. Газоснабжение зданий и населенных пунктов

Газовые распределительные сети. Классификация систем газоснабжения, виды горючих газов. Устройство и оборудование. ГРС, ГРП, ГРУ. Устройство внутренних газопроводов.

#### Раздел 5. Вентиляция зданий

Вентиляция зданий. Свойства влажного воздуха и расчет параметров состояния. I-d-диаграмма влажного воздуха. Естественная, механическая, местная приточная и вытяжная вентиляция. кондиционирования и холодоснабжения. Аэродинамический расчет вентиляционных сетей. Расчётные наружные климатические условия для проектирования систем вентиляции и кондиционирования. Организация воздухообмена и устройство систем вентиляции. Естественная вентиляция жилых зданий. Подбор и расстановка оборудования.

### 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## **5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю).**

### **Методические указания по проведению лекционных занятий**

Лекция – один из методов обучения, одна из основных системообразующих форм организации учебного процесса в вузе. Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала теоретического и практического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения.

Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом учебной дисциплины. Чтение курса лекций позволяет дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, сообщить слушателям основное содержание предмета в целостном, систематизированном виде. В ряде случаев лекция выполняет функцию основного источника информации.

Задачи лекции заключаются в обеспечении формирования системы знаний по учебной дисциплине, в умении аргументировано излагать научный материал, в формировании профессионального кругозора и общей культуры, в оптимизации других форм организации учебного процесса.

Организационно-методической базой проведения лекционных занятий является рабочий учебный план направления или специальности. При подготовке лекционного материала преподаватель обязан руководствоваться учебными программами по дисциплинам кафедры, тематика и содержание лекционных занятий которых представлена в учебно-методических комплексах. Характеристика отдельных тем дисциплины, которые выносятся на самостоятельную работу, недостаточно раскрываются в учебниках и учебных пособиях либо представляют трудности для освоения студентами (требуются дополнительные комментарии, советы, указания по их изучению).

При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в университете.

Лекция как элемент образовательного процесса должна включать следующие этапы: формулировку темы лекции, указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение, изложение вводной части, изложение основной части лекции, краткие выводы по каждому из вопросов, заключение, рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

### **Методические указания по проведению практических занятий**

Целью практических занятий является формирование у студентов умений и навыков применять материал лекции при решении определенных задач, повышение знаний студентов, совершенствование навыков изложения своих мыслей устно и письменно, навыков работы с технической литературой, умения осуществлять поиск решения задачи и анализировать полученные результаты.

Практические занятия проводятся с использованием традиционных и интерактивных форм обучения, таких как парная и командная работа, групповые обсуждения, тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций (кейс метод), коллоквиумы, тестирование.

Правильно организованные практические занятия ориентированы на решение следующих задач:

– обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы теоретических знаний по дисциплине «Основы теплогазоснабжения и вентиляции »;

– формирование практических умений и навыков решения математических задач, соответствующих компетенций;

– выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Состав и содержание практических занятий направлены на реализацию требований Государственных образовательных стандартов. Перечень тем практических занятий по дисциплине «Основы теплогазоснабжения и вентиляции» определяется рабочей учебной программой дисциплины. План практических занятий должен отвечать общим идеям и направленности лекционного курса, и соотнесен с ним в последовательности тем.

Структура практического занятия должна состоять из следующих компонентов: вступление педагога; ответы на вопросы студентов по неясному предшествующему учебному материалу; практическая часть как плановая; заключительное слово педагога.

Задания для практических занятий могут быть разных видов:

1) задания на иллюстрацию теоретического материала, имеющие воспроизводящий характер. Они выявляют качество понимания студентами теории;

2) типовые задачи, образцы решения которых были показаны преподавателем на лекции. Для самостоятельного выполнения таких заданий требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения;

3) задания, содержащие элементы творчества. Одни из них требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутриспредметные и межпредметные связи. Выполнение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно. Третьи предполагают наличие у студента некоторых исследовательских умений;

4) Индивидуальные задания, на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки и отчетом в указанный срок.

На практических занятиях студенты овладевают основными методами и приемами самостоятельного решения задач. Если студент не может самостоятельно разобраться в решении той или иной задачи преподавателю рекомендуется дать консультацию, пояснить еще раз метод решения и далее стимулировать работу студента путем системы наводящих вопросов при решении аналогичных задач.

Практические занятия должны так быть организованы, чтобы студенты ощущали нарастание сложности выполнения заданий, испытывали бы положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении.

В заключительной части преподаватель должен подвести итоги занятия, отметив положительные и отрицательные стороны, выдать домашнее задание и ориентировать студентов на следующее практическое занятие.

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется использовать учебно-методическое обеспечение, указанное в пункте 8.

## **5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)**

Приступая к изучению учебной дисциплины «Основы теплогазоснабжения и вентиляции», студенту необходимо ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке учебного заведения, встретиться с профессорско-преподавательским составом, получить в библиотеке рекомендованные учебники, учебно-методические пособия с методическим материалом, завести новую тетрадь для конспектирования лекций и выполнения практических заданий.

В ходе лекционных занятий студентам рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений. В ходе подготовки к лабораторно-практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

При подготовке к практическим занятиям лекционный материал каждого раздела должен прочитываться студентами многократно. Необходимо запомнить основные понятия, теоремы лекции и изучить методы решения типовых задач, это должно стать основным ориентиром во всех последующих видах работы с лекциями и учебным материалом.

При подготовке к контрольной работе и зачету студентам следует повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на контрольную работу, зачет и содержащихся в данной программе. Использовать конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратит особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Помимо лекций и практических занятий по дисциплине «Основы теплогазоснабжения и вентиляции» учебным планом предусмотрена и самостоятельная работа студента по изучению данной дисциплины.

Самостоятельная работа – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа выполняет ряд функций, среди которых необходимо отметить следующие:

- развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательная (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста);
- исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления);
- информационно-обучающая (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях).

Задачами самостоятельной работы студентов являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умения использовать справочную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

В учебном процессе высшего учебного заведения выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданиям.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Внеаудиторная самостоятельная работа может включать такие формы работы, как: индивидуальные занятия (домашние занятия); изучение программного материала дисциплины (работа с учебником и конспектом лекции); изучение рекомендуемых литературных

источников; конспектирование источников; выполнение контрольных работ; работа со словарями и справочниками; работа с электронными образовательными ресурсами и ресурсами Internet; выполнение типовых расчетов; подготовка презентаций; ответы на контрольные вопросы; работа с компьютерными программами (математическими пакетами); подготовка к экзамену; групповая самостоятельная работа студентов; получение консультаций для разъяснений по вопросам изучаемой дисциплины.

Содержание самостоятельной работы студентов по изучению дисциплины «Основы теплогазоснабжения и вентиляции» представлено в таблице 4.

**Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

| Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение                                          | Кол-во часов | Форма работы                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1. Основы технической термодинамики и тепломассопереноса                         | 16           | Самостоятельная внеаудиторная работа: изучение соответствующих разделов рекомендуемых источников; решение практических задач |
| Раздел 2. Тепловлажностный и воздушный режимы зданий. Методы и средства его обеспечения | 16           |                                                                                                                              |
| Раздел 3. Системы отопления и теплоснабжения зданий                                     | 16           |                                                                                                                              |
| Раздел 4. Газоснабжение зданий и населенных пунктов                                     | 8            |                                                                                                                              |
| Раздел 5. Вентиляция зданий                                                             | 16           |                                                                                                                              |

### 5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

В процессе изучения дисциплины «Основы теплогазоснабжения и вентиляции» предусмотрены следующие виды и формы письменных работ для самостоятельного выполнения:

- 1) контрольная работа.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 6.1. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров в рамках изучения дисциплины «Основы теплогазоснабжения и вентиляции» предусмотрено использование в учебном процессе следующих активных и интерактивных форм проведения занятий:

**Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

| Раздел, тема дисциплины (модуля)                                                               | Форма учебного занятия |                                     |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|---------------------|
|                                                                                                | Лекция                 | Практическое занятие, семинар       | Лабораторная работа |
| <i>Раздел 1. Основы технической термодинамики и тепломассопереноса</i>                         | Лекция-презентация     | Фронтальный опрос. Командная работа | Не предусмотрено    |
| <i>Раздел 2. Тепловлажностный и воздушный режимы зданий. Методы и средства его обеспечения</i> | Лекция-презентация     | Фронтальный опрос. Командная работа | Не предусмотрено    |
| <i>Раздел 3. Системы отопления и теплоснабжения зданий</i>                                     | Лекция-презентация     | Фронтальный опрос. Командная        | Не предусмотрено    |

|                                                            |                    |                                     |                  |
|------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------|------------------|
|                                                            |                    | работа                              |                  |
| <i>Раздел 4. Газоснабжение зданий и населенных пунктов</i> | Лекция-презентация | Фронтальный опрос. Командная работа | Не предусмотрено |
| <i>Раздел 5. Вентиляция зданий</i>                         | Лекция-презентация | Фронтальный опрос. Командная работа | Не предусмотрено |

## 6.2. Информационные технологии

В процессе изучения дисциплины «Основы теплогазоснабжения и вентиляции » рекомендуется использовать при выполнении учебной и внеучебной работы следующие информационные технологии:

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров]

## 6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

### 6.3.1. Программное обеспечение

| Наименование программного обеспечения                                             | Назначение                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Adobe Reader                                                                      | Программа для просмотра электронных документов |
| Платформа дистанционного обучения LMS Moodle                                      | Виртуальная обучающая среда                    |
| Mozilla FireFox                                                                   | Браузер                                        |
| Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013 | Пакет офисных программ                         |
| 7-zip                                                                             | Архиватор                                      |
| Microsoft Windows 10 Professional                                                 | Операционная система                           |
| Kaspersky Endpoint Security                                                       | Средство антивирусной защиты                   |
| Google Chrome                                                                     | Браузер                                        |
| Notepad++                                                                         | Текстовый редактор                             |
| OpenOffice                                                                        | Пакет офисных программ                         |
| Opera                                                                             | Браузер                                        |
| KOMPAS-3D V21                                                                     | Создание трёхмерных ассоциативных моделей      |

| Наименование программного обеспечения | Назначение                                       |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                       | отдельных элементов и сборных конструкций из них |

### 6.3.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                     |
| Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <a href="https://library.asu.edu.ru">https://library.asu.edu.ru</a> |
| Электронный каталог «Научные журналы АГУ»:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <a href="http://journal.asu.edu.ru/">http://journal.asu.edu.ru/</a> |
| Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". <a href="http://dlib.eastview.com">http://dlib.eastview.com</a><br>Имя пользователя: AstrGU<br>Пароль: AstrGU                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                     |
| <u>Электронно-библиотечная</u> система elibrary. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                     |
| Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.<br><a href="http://mars.arbicon.ru">http://mars.arbicon.ru</a>          |                                                                     |
| Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов <a href="http://www.polpred.com">www.polpred.com</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                     |
| Справочная правовая система КонсультантПлюс.<br>Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила.<br><a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> |                                                                     |
| Единое окно доступа к образовательным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                     |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                     |
| Министерство просвещения Российской Федерации <a href="https://edu.gov.ru">https://edu.gov.ru</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                     |
| Официальный информационный портал ЕГЭ <a href="http://www.ege.edu.ru">http://www.ege.edu.ru</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                     |
| Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодежь) <a href="https://fadm.gov.ru">https://fadm.gov.ru</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                     |

|                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор)<br><a href="http://obrnadzor.gov.ru">http://obrnadzor.gov.ru</a> |
| Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» <a href="http://zhit-vmeste.ru">http://zhit-vmeste.ru</a>           |
| Официальный сайт сетевой академии cisco: <a href="http://www.netacad.com">www.netacad.com</a>                                             |

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Основы теплогазоснабжения и вентиляции» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

| Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)                                         | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Раздел 1. Основы технической термодинамики и тепломассопереноса                         | ОПК-3                          | Опрос<br>Практическое задание    |
| Раздел 2. Тепловлажностный и воздушный режимы зданий. Методы и средства его обеспечения | ОПК-3                          | Опрос<br>Практическое задание    |
| Раздел 3. Системы отопления и теплоснабжения зданий                                     | ОПК-4, ОПК-6                   | Опрос<br>Практическое задание    |
| Раздел 4. Газоснабжение зданий и населенных пунктов                                     | ОПК-4, ОПК-6                   | Опрос<br>Практическое задание    |
| Раздел 5. Вентиляция зданий                                                             | ОПК-4, ОПК-6                   | Опрос<br>Практическое задание    |
|                                                                                         |                                | РГР, тест<br>зачет               |

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

**Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

| Шкала оценивания | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                            |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5<br>«отлично»   | демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры |
| 4<br>«хорошо»    | демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя                           |



|                            |                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3<br>«удовлетворительно»   | демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов |
| 2<br>«неудовлетворительно» | демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, неспособен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры                                                      |

**Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

| Шкала оценивания           | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5<br>«отлично»             | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы                                                                              |
| 4<br>«хорошо»              | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя      |
| 3<br>«удовлетворительно»   | демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов |
| 2<br>«неудовлетворительно» | неспособен правильно выполнить задание                                                                                                                                                                                                                                                    |

### **7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Практическое занятие – это средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде решения задач, собеседования преподавателя с обучающимися по данному вопросу.

Расчетно-графическая работа – это средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Расчетно-графическая работа выполняется в письменной форме и проходит в течение 2-х академических часов. Группа студентов разделяется на три варианта, каждому из которых предложено ответить на три вопроса (по усмотрению преподавателя), из ранее предложенного перечня вопросов для подготовки к расчетно-графической работе.

Тест – это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Студенту предлагается перечень тестовых вопросов и бланк, в котором заполняются ответы. На выполнение каждого задания отводится не более 1 минуты. Соответственно суммарное время на выполнение всех работ складывается из количества заданий умноженное на 1 минуту

#### **Раздел 1. Основы технической термодинамики и тепломассопереноса**

##### *Устный опрос*

Основные понятия и законы технической термодинамики.

Виды теплообмена: теплопроводность, конвекция и излучение.

##### *Практические задания*

**Задача 1:** Определить толщину теплоизоляционного слоя,  $\delta$ , м, и коэффициент теплопередачи,  $K$ , Вт/(м<sup>2</sup>·°C), для наружной стены жилого здания. Место строительства Владивосток зона влажности - влажная;  $t_{ext} = -24$  °C;  $t_{int} = -3,9$ °C;  $t_{zht} = 196$  сут; условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б

## **Раздел 2. Тепловлажностный и воздушный режимы зданий. Методы и средства его обеспечения**

*Устный опрос*

Понятие микроклимата.

Теплообмен человека и условия комфортности.

Нормативные требования к микроклимату.

Системы инженерного оборудования зданий для создания и обеспечения заданного микроклимата зданий.

Определения параметров микроклимата в помещении с помощью I-d-диаграмма влажного воздуха.

Определение температуры на поверхности стены, на стыках слоев и в середине слоя утеплителя.

*Примеры заданий:*

Задача 1: Определить температуру внутренней поверхности ограждающих конструкций, если среднемесячная температура июля для данного региона составила 35°C.

Задача 2: В соответствии с СП 131.13330.2018, определить среднемесячную и годовую температуру воздуха для города Самара.

Задача 3: Определить приведенное сопротивление теплопередаче полов, если коэффициент теплопроводности 1,2 Вт/(м<sup>2</sup>·°C), толщина утепляющего слоя 0,2 м,  $R_n$  принять для второй зоны.

## **Раздел 3. Системы отопления и теплоснабжения зданий**

*Устный опрос*

Теплоносители и их свойства.

Системы водяного, парового, воздушного отопления.

Системы водяного отопления и принципы их гидравлического расчета.

Системы воздушного, панельно-лучистого отопления.

Местное отопление.

Отопительные приборы, правила их выбора, тепловой расчет и регулирование.

Тепловой баланс помещений и затраты на отопление зданий. Расстановка оборудования.

Структурная схема теплоснабжения.

Классификация систем теплоснабжения.

Тепловые сети.

Способы прокладки теплопроводов, присоединение теплопотребляющих систем к тепловым сетям.

Тепловые пункты, устройство и расчёт оборудования.

Подбор оборудования теплового пункта.

Системы горячего водоснабжения.

Источники теплоты и виды топлива.

Классификация источников теплоты.

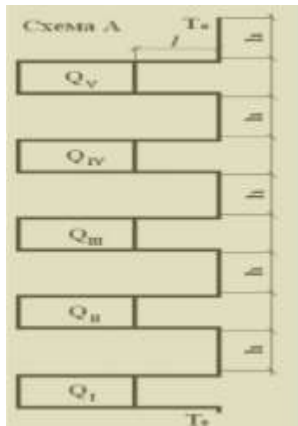
Основные характеристики источников теплоты.

Виды и характеристика потребляемых топлив.

Вредные выбросы котельных установок.

*Практические задания:*

Задача 1: Определить типоразмер отопительных приборов, присоединенных к одному из открыто проложенных стояков системы отопления пятиэтажного здания.



Принимаем  $h=2,8$  м,  $l=0,3$  м, схема А, параметры теплоносителя 105/70 о С. Тепловую нагрузку отопительных приборов принимаем  $Q_I=1100$ Вт,  $Q_{II}=800$ Вт,  $Q_{III}=800$ Вт,  $Q_{IV}=800$ Вт,  $Q_V=1200$ Вт. Используя схему А производим расчет.

Задача 2: Выполнить гидравлический расчет вертикальной однотрубной проточной системы отопления с верхней разводкой для трехэтажного жилого здания, в качестве отопительных приборов используются конвекторы «Универсал», если  $l=2,3$  м,  $h=2,9$  м,  $\Delta P=4,0$  кПа,  $Q=650$  Вт.,  $R_{уд}(ср)=37$ Па/м

#### Раздел 4. Газоснабжение зданий и населенных пунктов

*Устный опрос:*

Газовые распределительные сети.

Классификация систем газоснабжения, виды горючих газов. Устройство и оборудование. ГРС, ГРП, ГРУ.

Устройство внутренних газопроводов.

*Практические задания*

Задача 1: Определить число подземных резервуаров объемом 5 м<sup>3</sup> в групповой установке, предназначенной для газоснабжения 4-х жилых домов с числом жителей 500 человек и домово́й кухней с суммарной тепловой нагрузкой установленных газовых приборов ( $q=580$  МДж/ч). В кухнях квартир установлены 4-х конфорочные плиты и проточные водонагреватели.

Задача 2: Температура пропана в баллоне  $t = 300$  С. Пары его проходят через регулятор, где их давление снижается до 0,128 МПа (1,28 атм). Определить температуру СЗН8 после регулятора и величину перегрева паров.

#### Раздел 5. Вентиляция зданий

*Устный опрос*

Свойства влажного воздуха и расчет параметров состояния.

I-d-диаграмма влажного воздуха.

Расчётные наружные климатические условия для проектирования систем вентиляции и кондиционирования.

Понятие о способах организации воздухообмена и устройстве систем вентиляции и устройстве систем вентиляции.

Элементы систем вентиляции, кондиционирования и холодоснабжения.

Аэродинамический расчет вентиляционных сетей.

Подбор основного оборудования.

Расстановка оборудования.

**Практические задания:**

Задача 1: Проанализировать СП 60.13330.2020 и дать ответ: какая ПДК пыли может содержаться в подаваемом воздухе через системы механической вентиляции и кондиционирования.

Задача 2: Проанализировать СП 60.13330.2020 и выявить в каких случаях предусматриваются системы вентиляции

общими для размещения в пределах одного пожарного отсека.

Задача 3: В соответствии с СП 60.13330.2020, в каких случаях резервный вентилятор допускается не предусматривать?

**Примерные вопросы для тестирования:**

Вопрос 1: При оздоровлении воздушной среды в производственных помещениях приоритет отдают мероприятиям:

- а) технологическим;
- б) вентиляционным;
- в) архитектурно планировочным.

Вопрос 2: Наиболее экономичной и эффективной является вентиляция:

- а) общеобменная приточная;
- б) местная вытяжная;
- в) общеобменная вытяжная.

Вопрос 3: В пыльных цехах применяется схема воздухообмена:

- а) «снизу – вверх»;
- б) «сверху – вниз»;
- в) «сверху – вверх»;
- г) «снизу – вниз»

Вопрос 4: Эффективность теплоотдачи воздухонагревателей возрастает, когда скорости воды в трубках и воздуха в

межтрубном пространстве:

- а) повышаются;
- б) снижаются;
- в) воды возрастает, а воздуха снижается.

Вопрос 5: Газопроводы высоко давления 1 категории рассчитаны на давление

- а) 2-3 МПа
- б) 11-18 МПа
- в) 3,5-4,9 МПа
- г) 0,6-1,2

Вопрос 5: Какие функции выполняет газораспределительная станция:

А) Снабжение газоиспользующих установок газом;  
Б) Снабжение газом низкого давления одного или нескольких жилых домов и других потребителей;

В) Понижение давления газа от магистрального до необходимого для системы газоснабжения населенного пункта и

поддержание этого давления постоянным;

Г) Питание городской распределительной сети газом низкого давления.

Вопрос 6: Какая величина используется для определения расчетного часового расхода газа на отопление, вентиляцию и

на горячее водоснабжение:

- А) Число часов использования максимума расхода газа в год;
- Б) Годовое потребление газа;
- В) Коэффициент одновременности;
- Г) Годовое потребление теплоты.

Вопрос 7: В чем цель гидравлического расчета газопровода:

- А) В определении расчетных часовых расходов газа
- Б) В определении давления на участках газопровода
- В) В определении диаметров и потерь давления на участках газопровода
- Г) В определении коэффициентов местных сопротивлений

Вопрос 8: Как прокладываются цеховые газопроводы:

- А) По стенам или колоннам в виде тупиковых линий
- Б) Надземным способом
- В) Закрытым способом
- Г) Подземным способом

Вопрос 9: Для водяных систем теплоснабжения температура воды в подающем и обратном трубопроводе не должна выходить за пределы:

- А) 175-95 °С
- Б) 150-95 °С
- В) 200-100 °С
- Г) 240-150 °С

Вопрос 10: В центральных системах отопления генератор тепла и нагревательные приборы находятся:

- а) в отапливаемом помещении,
- б) вне отапливаемого помещения,
- в) безразлично где.

Вопрос 11: В системах воздушного отопления теплоносителем является:

- а) водяной пар;
- б) горячая вода;
- в) горячий воздух.

Вопрос 12: Для предотвращения образования избыточного давления вследствие повышения температуры теплоносителя в системах водяного отопления устанавливают:

- а) компенсатор;
- б) воздухоотборник;
- в) расширительный сосуд.

Вопрос 13: В тупиковых системах водяного отопления движение воды в подающих и обратных магистралях:

- а) встречное;
- б) в одном направлении;
- в) переменного направления.

Вопрос 14: Расширительный сосуд в системе отопления устанавливают:

- а) в самой высокой точке;
- б) в средней по вертикали части;
- в) в самой низкой точке.

Вопрос 15: Недостатком чугунных ребристых труб является:

- а) сравнительно низкая теплоотдача;
- б) малая площадь теплоотдающей поверхности;
- в) низкое гигиеническое качество ввиду затруднения от пыли.

Вопрос 16: В насосных системах водяного отопления расширительный сосуд присоединяют с центральным

трубопроводом:

- а) перед насосом;
- б) после насоса,
- в) после котла.

Вопрос 17: При использовании теплоносителя от ТЭЦ для получения в системе отопления требуемой температуры

горячей воды применяют:

- а) элеваторы;
- б) компенсаторы;
- в) регуляторы давления.

Вопрос 18: Прямоточное воздушное отопление применяют в производственных помещениях при наличии в них:

- а) токсичных выделений;
- б) теплоизбытков;
- в) инфильтрации.

Вопрос 19: Воздушное отопление с частичной рециркуляцией устраивают в помещениях при:

- а) наличии в них токсичных выделений;
- б) отсутствии вредных поступлений;
- в) теплоизбытках.

*Задание к расчетно-графической работе «Теплогазоснабжение района города и отопление, вентиляция жилого здания»:*

Работа состоит из пояснительной записки и листов с чертежами. В качестве здания студенту предлагается генплан района города и разрез 2-этажного коттеджа 6 х 9 м с неотапливаемым подвалом и чердаком. Планировка коттеджа произвольная, но в здании должны быть следующие помещения: кухня-столовая, гостиная, спальня, 2 санузла.

На листах А1 показываются: генплан района города (М 1:10000), с нанесёнными основными элементами тепловых и газовых сетей. На другом листе: планы этажей (М 1:100), с нанесённым оборудованием; аксонометрические схемы систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Возможно, выполнение графической части на листах меньшего формата, но с сохранением сути проекта и без уменьшения масштаба. В пояснительной записке должны содержаться следующие разделы и расчеты:

- определение годовых нагрузок сети теплоснабжения укрупненным параметрам;
- подбор диаметров трубопроводов сети теплоснабжения скорости;
- определение толщины утеплителя наружной стены;
- графики распределения температуры в толще стены и парциальных давлений водяных паров. Проверка на возможность образования конденсата в толще стены (графики отображаются в масштабе на листах А4 или А5);
- выбор окон. Расчёт теплопотерь здания (за исключением подвала и чердака), включая инфильтрационные потери и затраты на подогрев воздуха на нужды вентиляции. Определение суммарной тепловой нагрузки здания.
- размещение и подбор отопительных приборов. Конструирование схемы системы отопления. Аксонометрическая схема системы отопления;
- размещение и выбор основного оборудования для нужд теплогазоснабжения и источника теплоты;
- размещение приточных и вытяжных устройств кондиционирования воздуха.

**Вопросы и задания, выносимые на зачет**

1. Теплоемкость. Количество теплоты.
2. Виды передачи тепла.
3. Закон Фурье и коэффициент теплопроводности.
4. Теплопроводность однослойной и многослойной стенки.
5. Конвективный теплообмен. Коэффициент теплоотдачи.
6. Теплообмен излучением.
7. Теплообмен и теплопередача. Коэффициент теплопередачи и сопротивление теплопередаче.
8. Теплообменные аппараты.
9. Микроклимат помещения.
10. Теплозащитные свойства ограждений. Требуемое и экономически целесообразное сопротивление теплопередаче.
11. Воздухопроницаемость ограждающих конструкций.
12. Влажностный режим ограждений.
13. Теплопотери через ограждающие конструкции.

14. Определение теплотерь по укрупненным параметрам.
15. Требования, предъявляемые к системам отопления.
16. Классификация систем отопления.
17. Системы водяного отопления с естественной циркуляцией теплоносителя.
18. Однотрубные и двухтрубные системы.
19. Область применения систем водяного отопления.
20. Техничко-экономические показатели систем водяного отопления.
21. Отопительные приборы. Преимущества и недостатки различных конструкций.
22. Размещение и установка отопительных приборов. Присоединение их к трубопроводу.
23. Определение площади поверхности и числа элементов отопительных приборов.
24. Принципы гидравлического расчета систем водяного отопления.
25. Схемы присоединения систем водяного отопления к тепловым сетям.
26. Системы парового отопления. Схемы и оборудование.
27. Общестроительные работы, связанные с устройством систем водяного и парового отопления.
28. Системы воздушного отопления. Воздушно-тепловые завесы.
29. Системы панельно-лучистого отопления.
30. Местное отопление.
31. Понятие о предельно допустимых концентрациях (ПДК) вредных веществ.
32. Воздухообмен в помещении и способ его определения.
33. Классификация систем вентиляции.
34. Естественная вентиляция жилых зданий. Схемы систем вентиляции.
- Конструктивные элементы.
35. Основы аэродинамического расчета канальных систем естественной вентиляции.
36. Гравитационное давление в канальных системах естественной вентиляции.
37. Аэрация зданий.
38. Вытяжные системы механической вентиляции.
39. Приточные системы механической вентиляции.
40. Оборудование систем вентиляции и кондиционирования воздуха - вентиляторы, калориферы, устройства для очистки воздуха от пыли.
41. Кондиционирование воздуха.
42. Классификация систем теплоснабжения.
43. Топливо. Теплотехнические характеристики топлива.
44. Типы котлов для теплоснабжения зданий.
45. К.п.д. и тепловой баланс котельной установки.
46. Основные принципы проектирования котельных. Компоновка котельных.
47. Централизованное теплоснабжение. ТЭЦ.
48. Тепловые сети. Способы прокладки теплопроводов.
49. Тепловые пункты. ИТП. ЦТП.
50. Газовые сети населенных пунктов. Газорегуляторные пункты (ГРП) и установки (ГРУ).
51. Методы сжигания газообразного топлива.
52. Устройство внутридомовых газопроводов. Газовые приборы.

**Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

| №<br>п/п                                                                                                                                                                                                                           | Тип задания                  | Формулировка задания                                                                                                                                                                                                                   | Правильный<br>ответ | Время<br>выполнения<br>(в минутах) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</b>                                       |                              |                                                                                                                                                                                                                                        |                     |                                    |
| 1.                                                                                                                                                                                                                                 | Задание<br>закрытого<br>типа | Для предотвращения образования избыточного давления вследствие повышения температуры теплоносителя в системах водяного отопления устанавливают:<br>а) компенсатор;<br>б) воздухоотборник;<br>в) расширительный сосуд                   | а                   | 1                                  |
| 2.                                                                                                                                                                                                                                 |                              | Газопроводы высоко давления 1 категории рассчитаны на давление<br>а) 2-3 МПа<br>б) 11-18 МПа<br>в) 3,5-4,9 МПа<br>г) 0,6-1,2                                                                                                           | г                   | 1                                  |
| 3.                                                                                                                                                                                                                                 |                              | Для водяных систем теплоснабжения температура воды в подающем и обратном трубопроводе не должна выходить за пределы:<br>А) 175-95 °С<br>Б) 150-95 °С<br>В) 200-100 °С<br>Г) 240-150 °С                                                 | б                   | 1                                  |
| 4.                                                                                                                                                                                                                                 | Задание<br>открытого<br>типа | .....это способность материальных тел проводить тепловую энергию от более нагретых частей к менее нагретым путём хаотического движения частиц тела                                                                                     | Теплопроводность    | 3-5                                |
| 5.                                                                                                                                                                                                                                 |                              | Как называется система поставки и распределения газа для использования в бытовых, коммерческих и промышленных целях.                                                                                                                   | Газоснабжение       | 3-5                                |
| <b>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</b> |                              |                                                                                                                                                                                                                                        |                     |                                    |
| 6.                                                                                                                                                                                                                                 | Задание<br>закрытого<br>типа | Какому нормативному документу должно соответствовать качество горячей воды для населенных пунктов:<br><br>А) СП Водоснабжение. Наружные сети и сооружения<br><br>Б) САНПиН2.1.3684-21<br><br>В) СП Внутренний водопровод и канализация | б                   | 1                                  |



| <i>№<br/>n/n</i> | <i>Тип задания</i>                                 | <i>Формулировка задания</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>Правильный<br/>ответ</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <i>Время<br/>выполнения<br/>(в минутах)</i> |
|------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 7.               |                                                    | <p>Какой СП регламентирует проектирование системы вентиляции для жилых зданий</p> <p>а) СП 60.13330.2020. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.</p> <p>в) СП 60.13330.2020 Вентиляция зданий</p> <p>с) СП 60.13330.2020 Вентиляция и кондиционирование зданий</p> <p>д) нет правильного ответа</p> | а                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1                                           |
| 8.               | <i>Задание<br/>комбиниро-<br/>ванного<br/>типа</i> | <p>Какие процессы проходит природный газ для подачи населению:</p> <p>А) очистка</p> <p>Б)одоризация</p> <p>В)Выделение ценных компонентов</p> <p>Г)все перечисленные варианты</p> <p>Обоснуйте ответ</p>                                                                                                                    | <p>г</p> <p>Если не удалить примеси, они могут привести к порче оборудования, снизить энергетическую ценность газа и стать причиной экологических проблем.</p> <p>Придание газу специфического запаха с помощью специальных компонентов для своевременного обнаружения возможных утечек.</p> <p>К ценным компонентам в составе природного газа относятся гелий, этан, пропан-бутановые фракции. До подачи газа из него выделяют эти компоненты путём переработки</p> | 5                                           |
| 9.               | <i>Задание<br/>открытого<br/>типа</i>              | Какой свод правил регламентирует проектирование системы отопления зданий                                                                                                                                                                                                                                                     | СП 60.13330.2020. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1                                           |

| <i>№<br/>n/n</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <i>Тип задания</i>                    | <i>Формулировка задания</i>                                                                                                                                                                                                                                                            | <i>Правильный<br/>ответ</i>                                                                             | <i>Время<br/>выполнения<br/>(в минутах)</i> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 10.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                       | Этот документ распространяется на сети газораспределения давлением до 1,2 МПа включительно, в том числе на: наружные газопроводы, включая проложенные в особых условиях; технологические устройства сети газораспределения; технические устройства и сооружения сети газораспределения | ГОСТ 34715.0-2021<br>Проектирование, строительство и ликвидация сетей газораспределения природного газа | 3-5                                         |
| <b>ОПК-6. Способен 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</b> |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                         |                                             |
| 11.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <i>Задание<br/>закрытого<br/>типа</i> | Основные критерии при выборе вентиляционной установки<br><br>а) Производительность, тип вентиляции, уровень шума, габариты<br><br>б) экономичность<br><br>с) тип вентиляции<br><br>д) нет основных критериев, все зависит как подберет проектировщик                                   | а                                                                                                       | 1                                           |
| 12.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                       | Что изображено на рисунке<br><br><br><br>а) Водомерный узел<br>б) Тепловой узел<br>с) вводы<br>д) Насосная установка                                                                                | б                                                                                                       | 1                                           |
| 13.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <i>Задание<br/>открытого<br/>типа</i> | При прокладке газопроводов на расстоянии менее 50 м от железных дорог общей сети и внешних железнодорожных подъездных путей предприятий на участке сближения и на расстоянии 5 м в каждую сторону глубину заложения рекомендуется принимать не менее _____ м                           | 2,0 м                                                                                                   | 5                                           |

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

**Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)**

| № п/п                      | Контролируемые мероприятия                  | Количество мероприятий/баллы                                                          | Максимальное количество баллов | Срок предоставления |
|----------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| <b>Основной блок</b>       |                                             |                                                                                       |                                |                     |
| 1.                         | Расчетно-графическая работа                 | Своевременное выполнение и без ошибок                                                 | 20                             | по расписанию       |
| 2                          | Ответ на занятия                            | 9/1                                                                                   | 9                              |                     |
| 3                          | Выполнение практического задания            | 9/2                                                                                   | 18                             |                     |
| <b>Всего</b>               |                                             |                                                                                       | <b>47</b>                      | <b>-</b>            |
| <b>Блок бонусов</b>        |                                             |                                                                                       |                                |                     |
| 8.                         | Посещение занятий                           | 0,1 балл за занятие, но не более 2                                                    | 2                              | по расписанию       |
| 9.                         | Активность студента на занятиях             | 0,3 балла за занятие, но не более 3                                                   | 3                              |                     |
| 10.                        | Выполнение домашнего задания                | 0,3 балла за занятие, но не более 6                                                   | 6                              |                     |
| 11.                        | Знание материала выходящего за рамки лекций | 0,1 балл за занятие, но не более 3                                                    | 3                              |                     |
| <b>Всего</b>               |                                             |                                                                                       | <b>14</b>                      |                     |
| <b>Дополнительный блок</b> |                                             |                                                                                       |                                |                     |
| 12.                        | Зачет                                       | по 10 баллов за каждый правильный ответ на каждый вопрос, 19 баллов за решение задачи | 39                             | по расписанию       |
| <b>Всего</b>               |                                             |                                                                                       | <b>39</b>                      |                     |
| <b>Итого:</b>              |                                             |                                                                                       | <b>100</b>                     |                     |

**Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)**

| Показатели                            | Баллы |
|---------------------------------------|-------|
| Опоздание                             | -1    |
| Не готов к практической части занятия | -3    |

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| Нарушение учебной дисциплины                                           | -2 |
| Пропуск лекций без уважительных причин (за одну лекцию)                | -1 |
| Пропуск практических занятий без уважительных причин (за одно занятие) | -1 |

**Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

| по десятибалльной шкале (отлично) |                            |            |
|-----------------------------------|----------------------------|------------|
| Сумма баллов                      | Оценка по 4-балльной шкале |            |
| 90–100                            | 5 (отлично)                | Зачтено    |
| 85–89                             | 4 (хорошо)                 |            |
| 75–84                             |                            |            |
| 70–74                             |                            |            |
| 65–69                             |                            |            |
| 60–64                             | 3 (удовлетворительно)      |            |
| Ниже 60                           | 2 (неудовлетворительно)    | Не зачтено |

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## **8.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **8.1. Основная литература**

1. Пузиков Н.Т. Теплогазоснабжение и вентиляция : учебно-методическое пособие / Пузиков Н.Т., Болдин С.В.. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2022. — 138 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/131182.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
2. Лушин, К. И. Основы теплогазоснабжения и вентиляции : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / К. И. Лушин, Н. Ю. Плющенко. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2022. — 40 с. — ISBN 978-5-7264-3034-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126146.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Отопление и вентиляция (Основы теплогазоснабжения и вентиляции) : учебное пособие / К.Н. Илюхин [и др.].. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2021. — 87 с. — ISBN 978-5-9961-2706-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122328.html> (дата обращения: 09.07.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **8.2. Дополнительная литература**

4. Основы систем теплогазоснабжения и вентиляции : учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» / Н. В. Долгов, О. В. Михайская, Л. А. Рязанцева, Д. В. Савич. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2021. — 236 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125902.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
5. Теоретические основы теплогазоснабжения и вентиляции : сборник докладов V Международной научно-технической конференции / А.О. Борисюк [и др.].. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 409 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/23751.html> (дата обращения: 09.07.2025). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6.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" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937374.html> (дата обращения: 09.07.2025). - Режим доступа : по подписке.

### **8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
2. ЭБС Консультант студента <https://www.studentlibrary.ru/>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:

- компьютерный класс с посадочными местами;
- мультимедийные средства – презентации по темам дисциплины;
- технические средства обучения: наличие доски, персональных компьютеров, плазменной панели;
- программное обеспечение;
- зал самостоятельной работы обучающихся, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

## **10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и

т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).