

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
Батыгов З.О.  
\_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2018г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теплогазоснабжение с основами теплотехники**

---

Основной профессиональной образовательной программы  
академического бакалавриата

---

08.03.01 Строительство

---

Профиль: «Экспертиза и управление недвижимостью»

---

**Квалификация выпускника**

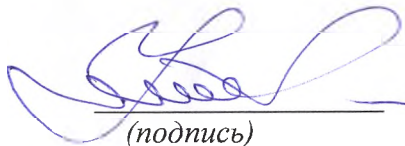
бакалавр

**Форма обучения**

очная, заочная

МАГАС, 2018 г.

Составители рабочей программы  
Ассистент кафедры  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись) /Хамхоева З. М./  
(Ф. И. О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Строительные дисциплины»

Протокол заседания № 8 от «02» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой  /Ульбиева И.С. /

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом Агроинженерного факультета.

Протокол заседания № 8 от «10» апреля 2018 г.

Председатель  
учебно-методического совета  /Хашагульгова М.А./

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

протокол № 8 от «25» апреля 2018г.

Председатель  
Учебно-методического совета  
университета  /Хашагульгов Ш.Б./

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Теплогазоснабжение с основами теплотехники (спецкурс)» является

- ознакомление студента с устройством систем теплогазоснабжения и вентиляции;

Формирование у студентов умений и навыков, необходимых для решения профессиональных задач, возникающих в процессе строительного производства и связанных с системами теплогазоснабжения и вентиляции.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится **Б1.Б.15.1**

**Таблица 2.1.**

**Связь дисциплины «Теплогазоснабжение с основами теплотехники» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения**

| Код дисциплины | Дисциплины, предшествующие дисциплине «Теплогазоснабжение с основами теплотехники» | Семестр |
|----------------|--|---------|
| Б1..Б.6        | Математика   | 1,2,3   |
| Б1.Б7          | Информатика  | 1,2     |
| Б1.В.ОД.8      | Строительные материалы   | 3       |

**Таблица 2.2.**

**Связь дисциплины «Теплогазоснабжение с основами теплотехники» с последующими дисциплинами и сроки их изучения**

| Код дисциплины | Дисциплины, следующие за дисциплиной «Теплогазоснабжение с основами теплотехники» | Семестр |
|----------------|---|---------|
| Б1.В.ОД.3      | Строительные конструкции  | 5       |
| Б1.В.ОД.7      | Технологические процессы в строительстве  | 5       |

**Таблица 2.3.**

**Связь дисциплины «Теплогазоснабжение с основами теплотехники» со смежными дисциплинами**

| Код дисциплины | Дисциплины, смежные с дисциплиной «Теплогазоснабжение с основами теплотехники» | Семестр |
|----------------|--|---------|
| Б1.В.ДВ.1      | Архитектурное проектирование   | 4       |

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.**

#### **Компетенции по ФГОС**

##### **Профессиональные:**

- владением методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения (ПК-17);
- способностью организовать профилактические осмотры, ремонт, приемку и освоение вводимого оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, инженерных систем (ПК-19).

#### **Требования и уровню освоения содержания дисциплины**

**По окончании курса студент должен:**

##### **Знать:**

Теплотехническую терминологию, законы получения и преобразования энергии, методы анализа эффективности использования теплоты, принципы действия, конструирования основного и вспомогательного оборудования систем теплогазоснабжения.

##### **Уметь:**

Рассчитывать и экспериментально определять характеристики теплоэнергетического оборудования.

##### **Владеть:**

Основами теплотехники, газоснабжения, теплоснабжения, теплогенерирующих установок.

**Таблица 3.1**

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),**

**соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

| <b>Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы</b> | <b>Степень реализации компетенции при изучении дисциплины (модуля)</b> | <b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)</b> |               |                          |
|---|--|---|---------------|--------------------------|
|   |  | <b>Знания</b>   | <b>Умения</b> | <b>Владения (навыки)</b> |
| <b>профессиональные компетенции</b>   |  |   |               |                          |

|              |                                   |   |  |  |
|--------------|-----------------------------------|---|--|--|
| <b>ПК-17</b> | Компетенция реализуется полностью | <b>Знает:</b> нормативную базу в области владения методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения:<br>- основные положения теории теплообмена;<br>- направления и перспективы развития систем теплогазоснабжения. | <b>Умеет:</b> принимать проектные решения на основе существующих типовых разработок. | <b>Имеет навыки</b> выбора параметров микроклимата, проведение расчета теплопотерь здания.   |
| <b>ПК-19</b> | Компетенция реализуется полностью | <b>Знает:</b><br>- методы выбора систем теплогазоснабжения;<br>- устройство систем теплогазоснабжения и отдельных их элементов;<br>- современное оборудование для систем теплогазоснабжения.  | <b>Умеет:</b> - выбирать типовые схемные решения систем теплогазоснабжения.          | <b>Имеет навыки</b> Выбора схем систем теплогазоснабжения и вентиляции;<br>- контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам и техническим условиям и другим нормативным документам. |

**Таблица 3.2.**

**Планируемые результаты обучения по уровням сформированности компетенций**

| <b>Код компетенции</b> | <b>Уровень сформированности компетенции</b>      | <b>Планируемые результаты обучения</b>   |
|------------------------|--|--|
| <b>ПК-17</b>           | Высокий уровень <i>(по отношению к базовому)</i> | <b>Знать:</b> нормативную базу в области владения методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения:<br>- основные положения теории теплообмена;<br>- направления и перспективы развития систем теплогазоснабжения<br><b>.Уметь:</b> принимать проектные решения на основе существующих типовых разработок<br><b>Владеть навыками:</b> выбора параметров |

|       |  |  |
|-------|--|--|
|       |  | микроклимата, проведение расчета теплопотерь здания  |
|       | Базовый уровень<br>(по отношению к минимальному)                                   | <p><b>Знать:</b> понимать содержание нормативной базы в области владения методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения теории теплообмена;</li> <li>- направления и перспективы развития систем теплогасоснабжения</li> </ul> <p>методы выбора систем теплогасоснабжения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство систем теплогасоснабжения и отдельных их элементов;</li> <li>- современное оборудование для систем теплогасоснабжения.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> принимать проектные решения на основе существующих типовых разработок и выбирать типовые схемные решения систем теплогасоснабжения.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> выбора параметров микроклимата, проведение расчета теплопотерь здания, выбора схем систем теплогасоснабжения и вентиляции.</p> |
|       | Минимальный уровень (уровень, обязательный для всех обучающихся, осваивающих ОПОП) | <p><b>Знать:</b> ориентироваться в области владения методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения</p> <p><b>Уметь:</b> принимать проектные решения на основе существующих типовых разработок</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведения расчетов теплопотерь здания,.</p>  |
| ПК-19 | Высокий уровень<br>(по отношению к базовому)                                       | <p><b>Знает:</b> нормативную базу в области методов выбора систем теплогасоснабжения, устройства систем теплогасоснабжения и отдельных их элементов, современное оборудование для систем теплогасоснабжения.</p> <p><b>Умеет:</b> выбирать типовые схемные решения систем теплогасоснабжения.</p> <p><b>Имеет навыки</b> выбора схем систем теплогасоснабжения и вентиляции, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам и техническим условиям и другим нормативным документам.</p>   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p><b>Средний уровень</b><br/>(по отношению к минимальному)</p>                                  | <p><b>Знать:</b> понимать нормативную базу в области методов выбора систем теплогазоснабжения, устройства систем теплогазоснабжения и отдельных их элементов, современное оборудование для систем теплогазоснабжения.</p> <p><b>Умеет:</b> понимать типовые схемные решения систем теплогазоснабжения.</p> <p><b>Имеет навыки</b> выбора схем систем теплогазоснабжения и вентиляции, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам и техническим условиям и другим нормативным документам.</p> |
|  | <p><b>Минимальный уровень</b> (уровень, обязательный для всех обучающихся, осваивающих ОПОП)</p> | <p><b>Знать:</b> основные методы выбора систем теплогазоснабжения, устройства систем теплогазоснабжения и отдельных их элементов</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять основную часть решения систем теплогазоснабжения</p> <p><b>Имеет навыки</b> использования нормативной литературы для проектирования схем систем теплогазоснабжения и вентиляции,</p>  |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 4.1.

##### Объем дисциплины и виды учебной работы Очная форма обучения

|  | Всего | Порядковый номер семестра |   |   |     |   |   |   |
|--|-------|---------------------------|---|---|-----|---|---|---|
|  |       | 1                         | 2 | 3 | 4   | 5 | 6 | 7 |
| Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе: | 3     |                           |   |   |     |   |   |   |
| Курсовой проект (работа)                                   |       |                           |   |   |     |   |   |   |
| Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:     | 54    |                           |   |   | 54  |   |   |   |
| Лекции   | 36    |                           |   |   | 36  |   |   |   |
| Практические занятия, семинары                             | 18    |                           |   |   | 18  |   |   |   |
| Лабораторные работы  |       |                           |   |   |     |   |   |   |
| Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе: | 52    |                           |   |   | 52  |   |   |   |
| КСР...   | 2     |                           |   |   | 2   |   |   |   |
| Вид итоговой аттестации:                                   |       |                           |   |   |     |   |   |   |
| Зачет/дифф.зачет   |       |                           |   |   |     |   |   |   |
| Экзамен  |       |                           |   |   |     |   |   |   |
| Общая трудоемкость дисциплины                              | 108   |                           |   |   | 108 |   |   |   |

**Объем дисциплины и виды учебной работы  
заочная форма обучения**

|  | Всего | Порядковый номер семестра |   |   |     |   |   |   |
|--|-------|---------------------------|---|---|-----|---|---|---|
|  |       | 1                         | 2 | 3 | 4   | 5 | 6 | 7 |
| Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе: | 3     |                           |   |   |     |   |   |   |
| Курсовой проект (работа)                                   |       |                           |   |   |     |   |   |   |
| Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:     | 8     |                           |   |   | 8   |   |   |   |
| Лекции   | 8     |                           |   |   | 8   |   |   |   |
| Практические занятия, семинары                             |       |                           |   |   |     |   |   |   |
| Лабораторные работы  |       |                           |   |   |     |   |   |   |
| Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе: | 96    |                           |   |   | 96  |   |   |   |
| ...  |       |                           |   |   |     |   |   |   |
| Вид итоговой аттестации:                                   |       |                           |   |   |     |   |   |   |
| Зачет/дифф.зачет   | 4     |                           |   |   | 4   |   |   |   |
| Экзамен  |       |                           |   |   |     |   |   |   |
| Общая трудоемкость дисциплины                              | 108   |                           |   |   | 108 |   |   |   |

**Объем дисциплины и виды учебной работы  
Очно- заочная форма обучения**

|  | Всего | Порядковый номер семестра |   |   |     |   |   |   |
|--|-------|---------------------------|---|---|-----|---|---|---|
|  |       | 1                         | 2 | 3 | 4   | 5 | 6 | 7 |
| Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе: | 3     |                           |   |   |     |   |   |   |
| Курсовой проект (работа)                                   |       |                           |   |   |     |   |   |   |
| Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:     | 8     |                           |   |   | 8   |   |   |   |
| Лекции   | 8     |                           |   |   | 8   |   |   |   |
| Практические занятия, семинары                             |       |                           |   |   |     |   |   |   |
| Лабораторные работы  |       |                           |   |   |     |   |   |   |
| Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе: | 96    |                           |   |   | 96  |   |   |   |
| ...  |       |                           |   |   |     |   |   |   |
| Вид итоговой аттестации:                                   |       |                           |   |   |     |   |   |   |
| дифф.зачет   | 4     |                           |   |   | 4   |   |   |   |
| Экзамен  |       |                           |   |   |     |   |   |   |
| Общая трудоемкость дисциплины                              | 108   |                           |   |   | 108 |   |   |   |



**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**Таблица 5.1.**

**Распределение учебных часов  
по темам и видам учебных занятий (общая трудоемкость учебной дисциплины  
— 3 зачетных единиц)  
(пример)**

| Раздел, тема программы учебной дисциплины   | Трудоемкость (час) |   |                                |                     |
|---|--------------------|---|--------------------------------|---------------------|
|   | Всего              | В том числе по видам учебных занятий  |                                |                     |
|   |                    | Лекции  | Семинары, практические занятия | Лабораторные работы |
| <b>Раздел 1.</b> Основы технической термодинамики. Основы теплообмена.  | 18                 | 12  | 6                              |                     |
| <b>Тема 1</b> Основы понятия и законы технической термодинамики. Теплота и работа. Теплоемкость. Термодинамические процессы. Водяной пар. |                    | 6   | 3                              | -                   |
| <b>Тема 2</b> Процессы теплообмена.   |                    | 6   | 3                              | -                   |
| <b>Раздел 2</b> Источники теплоснабжения  | 12                 | 8   | 4                              |                     |
| <b>Тема 1</b> Виды и источники тепловой энергии.  |                    | 4   | 2                              | -                   |
| <b>Тема 2</b> Системы теплоснабжения.   |                    | 4   | 2                              | -                   |
| <b>Раздел 3</b> Системы отопления и вентиляции  | 12                 | 8   | 4                              |                     |
| <b>Тема1</b> Отопление  |                    | 4   | 2                              |                     |
| <b>Тема2</b> Вентиляция и кондиционирование воздуха   |                    | 4   | 2                              |                     |
| <b>Раздел 4</b> Газоснабжение. Энергосбережение.  | 12                 | 8   | 4                              |                     |
| <b>Тема1</b> Газоснабжение.   |                    | 4   | 2                              |                     |
| <b>Тема2</b> Энергосбережение   |                    | 4   | 2                              |                     |
| Итого аудиторных часов  | 54                 | 36  | 18                             | -                   |
| Самостоятельная работа студента, в том числе:   | 52                 | Формы текущего и рубежного контроля подготовленности обучающегося: рефераты, устный опрос, контрольные работы, зачет. |                                |                     |
| - в аудитории под контролем преподавателя   | 20                 |   |                                |                     |
| - внеаудиторная работа  | 32                 |   |                                |                     |
| -КСР  | 2                  |   |                                |                     |
| зачет   | 4                  |   |                                |                     |
| Всего часов на освоение учебного материала  | 108                |   |                                |                     |

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 6.1.

### Активные и интерактивные формы проведения учебных занятий по дисциплине

| №п.п. | Тема программы дисциплины                           | Применяемые технологии | Кол-во аудит. часов (из учебного плана) |
|-------|---|------------------------|---|
| 1     | <b>Раздел 2</b> Источники теплоснабжения            |                        |   |
|       | <b>Тема 1</b> Виды и источники тепловой энергии.    | Лекция с презентацией  | 4                                       |
| 2.    | <b>Раздел 3</b> Системы отопления и вентиляции      |                        |   |
|       | <b>Тема2</b> Вентиляция и кондиционирование воздуха | Лекция с презентацией  | 4                                       |

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Задачами самостоятельной работы студента по дисциплине «Теплогазоснабжение с основами теплотехники» является:

- расширение теоретических знаний студента по разделам дисциплины, изучаемым на лекционных занятиях,
- самостоятельное знакомство с некоторыми вопросами дисциплины,
- овладение методиками выполнения расчетов по первой и второй группам предельных состояний.

На самостоятельную работу студента в плане отводится 52 часа.

Самостоятельная работа студента включает:

- самостоятельное изучение разделов дисциплины с помощью специальной технической литературы и Интернет-ресурсов,
- подготовку к мероприятиям текущего контроля (коллоквиумы и контрольные работы, опросы на лекциях),
- подготовку к промежуточной аттестации на основе лекционного материала и материала, изученного самостоятельно ( 2 раза в семестр проводятся проводятся контрольные точки).

При изучении теоретического материала дисциплины рекомендуется пользоваться учебником: Кононова М.С. Теплогазоснабжение с основами теплотехники учебно-методическое пособие / М.С. Кононова, Ю.А. Воробьева

Самостоятельная работа студента заключается в изучении некоторых разделов курса, выполнении и оформлении заданий, начатых во время практических занятий, и подготовке к зачету.

**Таблица 6.1.**

**Содержание, виды и методы контроля самостоятельной работы**

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины                                 | Вид самостоятельной работы                    | Трудоемкость (в академических часах) | Методы контроля самостоятельной работы |
|-------|--|---|--------------------------------------|--|
| 1.    | <b>Раздел 1.</b> Основы технической термодинамики. Основы теплообмена. | Выполнение и оформление практического задания | 6                                    | Защита выполненной работы              |
| 2     | <b>Раздел 2</b> Источники теплоснабжения                               | Выполнение и оформление практического задания | 6                                    | Защита выполненной работы              |
| 3     | <b>Раздел 3</b> Системы отопления и вентиляции                         | Выполнение и оформление практического задания | 6                                    | Защита выполненной работы              |
| 4     | Раздел 4 Газоснабжение. Энергосбережение.                              | Выполнение и оформление практического задания | 6                                    | Защита выполненной работы              |
| 7.    | Изучить самостоятельно Тему: «Энергоаудит»                             | Конспект                                      | 6                                    | Доклад                                 |
| 8     | Подготовка к промежуточной аттестации                                  | Конспект лекций                               | 6                                    | Контрольная работа                     |
| 9     | Подготовка к зачету  | Конспект лекций                               | 4                                    | зачет                                  |

**7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Таблица 7.1**

**Шкала и критерии оценки промежуточной аттестации в форме зачета (контрольной работы)**

| Оценка (баллы)     | Уровень сформированности компетенций | Общие требования к результатам аттестации в форме зачета  | Планируемые результаты обучения   |
|--------------------|--------------------------------------|---|---|
| «Зачтено» (61-100) | Высокий уровень                      | Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки | <p><b>Знать:</b> нормативную базу в области владения методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения теории теплообмена;</li> <li>- направления и перспективы развития систем теплогазоснабжения</li> <li>- выбор систем теплогазоснабжения, устройства систем теплогазоснабжения и отдельных их элементов, современное оборудование для систем теплогазоснабжения.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> принимать проектные решения на основе существующих типовых разработок и выбирать типовые схемные решения систем теплогазоснабжения.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> выбора параметров микроклимата, проведение расчета теплотерь здания и схем систем теплогазоснабжения и вентиляции, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам и техническим условиям и другим нормативным документам.</p> |
|                    | Базовый уровень                      | Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий   | <p><b>Знать:</b> понимать содержание нормативной базы в области владения методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения теории теплообмена;</li> <li>- направления и перспективы развития систем теплогазоснабжения</li> <li>методы выбора систем теплогазоснабжения;</li> <li>- устройство систем</li> </ul>   |

|                         |                        |   |   |
|-------------------------|------------------------|---|---|
|                         |                        | оценено числом баллов, близким к максимуму.   | <p>теплогазоснабжения и отдельных их элементов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современное оборудование для систем теплогазоснабжения.</li> <li>- понимать нормативную базу в области методов выбора систем теплогазоснабжения, устройства систем теплогазоснабжения и отдельных их элементов, современное оборудование для систем теплогазоснабжения.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> принимать проектные решения на основе существующих типовых разработок и выбирать типовые схемные решения систем теплогазоснабжения и понимать типовые схемные решения систем теплогазоснабжения.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> выбора параметров микроклимата, проведение расчета теплотеперь здания, выбора схем систем теплогазоснабжения и вентиляции и выбора схем систем теплогазоснабжения и вентиляции, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам и техническим условиям и другим нормативным документам.</p> |
|                         | Минимальный уровень    | <p>Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.</p> | <p><b>Знать:</b> основные методы выбора систем теплогазоснабжения, устройства систем теплогазоснабжения и отдельных их элементов и методы выбора систем теплогазоснабжения, устройства систем теплогазоснабжения и отдельных их элементов</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять основную часть решения систем теплогазоснабжения и выполнять основную часть решения систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p><b>Имеет навыки</b> использования нормативной литературы для проектирования схем систем теплоснабжения</p>   |
| «Не зачтено» (менее 61) | компетенции, закреплён | <p>Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые</p>   | <p>Планируемые результаты обучения не достигнуты</p>  |

|  |                                     |   |  |
|--|-------------------------------------|---|--|
|  | ные за дисциплиной, не сформированы | навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму. |  |
|--|-------------------------------------|---|--|

## 7.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности.

*Текущий контроль* успеваемости осуществляется на лекциях, практических работах в виде опроса теоретического материала, тестирования по отдельным темам.

*Промежуточная аттестация* осуществляется проведением экзамена.

### 7.2.1. Примерные задания для тестирования

#### 1. Работа сжатия газа 25 Дж. Изменение внутренней энергии 30 кДж. Следовательно

...

- а) подводимая теплота равна 0 Дж;
- б) подводимая теплота равна 55 Дж;
- в) подводимая теплота равна 65 Дж;
- г) подводимая теплота равна 75 Дж.

#### 2. Первый закон термодинамики формулируется ...

а) если в процессе исчезает некоторое количество тепла, то возникает равное ему количество механической энергии и, наоборот, при совершении механической работы возникает равное этой работе количество тепла;

б)  $C_p - C_v = R$ ;

в) теплота сама собой не переходит от более нагретого тела к менее нагретому, обратный переход невозможен;

г) в природе все процессы обратимы.

#### 3. Уравнение политропного процесса имеет вид ...

- а)  $p/v^n = \text{const}$ ;
- б)  $pvn = \text{const}$ ;
- в)  $pvk = \text{const}$ ;
- г)  $p v = \text{const}$ .

#### 4. Коэффициент сжимаемости идеального газа ... $R T p v z$

- а) не зависит от температуры;
- б) не зависит от давления и температуры;
- в) равен единице;
- г) равен нулю.

#### 5. Сумма объемных долей компонентов газовой смеси $g_i$ равна ...

- а) 1;
- б) 0,5;
- в) 0;
- г)  $\infty$ .

## 7.2.2 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Предмет и задачи общей теплотехники. Термодинамика и теория теплообмена.
2. Параметры состояния рабочего тела  $p$ ,  $v$ ,  $T$  (размерности).
3. Уравнение состояния Клайперона-Менделеева. Универсальная газовая постоянная.
4. Смеси идеальных газов.
5. Теплоемкость. Массовая, объемная и мольная теплоемкость. Средняя и истинная теплоемкости. Зависимость теплоемкости от температуры.
6. Теплоемкость при постоянном давлении и объеме. Уравнение Майера. Коэффициент «К».
7. Понятие о термодинамических процессах.
8. Внутренняя энергия газа. Работа газа. Первый закон термодинамики.
9. Сущность первого закона термодинамики. Формулировки первого закона термодинамики. Аналитическое выражение первого закона термодинамики.
10. Энтальпия. Энтропия. Аналитические выражения первого закона термодинамики через энтальпию.  $TS$  и  $hs$  – диаграммы.
11. Основные термодинамические процессы: изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный – частные случаи политропного процесса. Процессы в координатах  $p$  $v$  и  $TS$ .
12. Процессы идеальных газов. Изохорный процесс. Изображение в  $p$  $v$  –  $TS$  – диаграммах.
13. Процессы идеальных газов. Изобарный процесс. Изображение в  $p$  $v$  –  $TS$  – диаграммах.
14. Процессы идеальных газов. Адиабатный процесс. Изображение в  $p$  $v$  –  $TS$  – диаграммах.
15. Адиабатный процесс. Уравнение адиабатного процесса. Его исследование в  $TS$  – диаграмме.
16. Политропный процесс. Уравнение политропы. Определение показателя политропы.
17. Термодинамические циклы (круговые процессы) тепловых машин. Прямые и обратные циклы. Цикл Карно. Термический КПД и холодильный коэффициент.
18. Сущность второго закона термодинамики. Формулировки второго закона термодинамики. Аналитическое выражение второго закона термодинамики.
19. Водяной пар. Процесс парообразования в  $p$  $v$  – диаграмме. Степень сухости влажного пара, определение параметров влажного и перегретого пара.
20. Дросселирование газов и паров.
21. Влажный воздух. Влагосодержание. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Температура точки росы.  $hd$  – диаграмма влажного воздуха.
22. Теплопроводность. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности.
23. Теплопроводность при стационарном режиме. Теплопроводность однослойной и многослойной плоской стенки.
24. Теплопроводность при стационарном режиме. Теплопроводность однослойной и многослойной цилиндрической стенки.
25. Конвективный теплообмен. Коэффициент теплоотдачи.
26. Предмет и задачи теории теплообмена. Виды переноса теплоты. Сложный теплообмен.
27. Конвективный теплообмен. Физическая сущность конвективного теплообмена. Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи.
28. Естественная конвекция. Уравнение теплоотдачи от нагретой стенки к воздуху.
29. Теория теплообмена. Способы передачи теплоты.
31. Критерии и критериальные уравнения.
32. Теплообмен излучением между параллельными поверхностями /пластинами/. Приведенный коэффициент излучения.
33. Теплообменные аппараты. Определение коэффициента теплопередачи в водо-водяном теплообменнике.

34. Лучистый теплообмен. Понятие абсолютно черного тела. Закон Кирхгофа.
35. Сложный теплообмен. Основное уравнение теплопередачи. Коэффициент теплопередачи.
36. Сложный теплообмен. Коэффициент теплопередачи для плоской стенки.
37. Типы теплообменных аппаратов. Особенности конструкции и расчета.
38. Водно-водяные теплообменники. Устройство и особенности расчета
39. Состав газообразного топлива, классификация природных газов. Схема транспортировки газа из скважины до города потребителя.
40. Классификация систем газоснабжения. Назначение, классификация ГРП и ГРУ.
41. Устройство и особенности работы теплоснабжения.
42. Классификация систем теплоснабжения.
43. Тепловые сети. Строительные конструкции теплопроводов и типы прокладок.
44. Использование нетрадиционных источников энергии для теплоснабжения.
45. Котельные установки. Классификация и устройство. Тепловой баланс и КПД котельного агрегата.
46. Расход топлива для производства тепловой энергии.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

### **Основная учебная литература.**

1. Запатрина И. В. Перспективы развития систем теплоснабжения; Экономика - М., 2013. - 200 с.
2. Яковлев Б. В. Повышение эффективности систем теплофикации и теплоснабжения; Новости теплоснабжения - М., 2013. - 448 с.

### **Дополнительная учебная литература**

1. Ливчак, И.Ф.; Кувшинов, Ю.Я. Развитие теплоснабжения, климатизации и вентиляции в России за 100 последних лет; АСВ - М., 2012. - 366 с.

### **Электронный ресурс**

1. Кононова М.С. Теплогазоснабжение с основами теплотехники [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М.С. Кононова, Ю.А. Воробьева. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 60 с. — 978-5-89040-497-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30850.html>
2. Теплогазоснабжение с основами теплотехники [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / . — Электрон. текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 94 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22628.html>

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Организация деятельности обучающегося**

1. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.



2. Ознакомление с терминами, понятиями с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.

3. Определение вопросов, терминов, материала, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

4. Просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.)

5. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

6. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.

7. При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспект

**11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

**Таблица 11.1**

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

| № | Название отдельной темы дисциплины (практического занятия или лабораторной работы), в которой используется ИТ | Перечень применяемой ИТ или ее частей   | Цель применения  | Перечень компетенций |
|---|---|---|--|----------------------|
| 1 | Тема практического занятия: «Определение теплопотерь через ограждающие конструкции».                          | Компьютер, проекционное оборудование интеракционная доска колонки, усилительППП | Визуализация информации и ее демонстрация для повышения уровня знаний и формирования компетенций | ПК-17<br>ПК-19       |
| 2 | Тема практического занятия: «Выбор котла на основании расчетной тепловой нагрузки».                           | Компьютер, проекционное оборудованиеинтеракционная доска колонки, усилительППП  | Визуализация информации и ее демонстрация для повышения уровня знаний и формирования компетенций | ПК-17<br>ПК-19       |

|   |   |  |  |                |
|---|---|--|--|----------------|
| 3 | Тема практического занятия: «Тепловая схема котельной»..                | Компьютер, проекционное оборудованиеинтеракционная доска колонки, усилительППП | Визуализация информации и ее демонстрация для повышения уровня знаний и формирования компетенций | ПК-17<br>ПК-19 |
| 4 | Тема практического занятия: «Разработка конструкции системы отопления». | Компьютер, проекционное оборудованиеинтеракционная доска колонки, усилительППП | Визуализация информации и ее демонстрация для повышения уровня знаний и формирования компетенций | ПК-17<br>ПК-19 |
| 5 | Тема практического занятия: «Подбор и расчет нагревательных приборов».  | Компьютер, проекционное оборудованиеинтеракционная доска колонки, усилительППП | Визуализация информации и ее демонстрация для повышения уровня знаний и формирования компетенций | ПК-17<br>ПК-19 |
| 6 | Тема практического занятия: «Схема системы отопления».                  | Компьютер, проекционное оборудованиеинтеракционная доска колонки, усилительППП | Визуализация информации и ее демонстрация для повышения уровня знаний и формирования компетенций | ПК-17<br>ПК-19 |
| 7 | Тема практического занятия: «Определение расчетного расхода газа».      | Компьютер, проекционное оборудованиеинтеракционная доска колонки, усилительППП | Визуализация информации и ее демонстрация для повышения уровня знаний и формирования компетенций | ПК-17<br>ПК-19 |
| 8 | Тема практического занятия: «Расчет солнечного коллектора».             | Компьютер, проекционное оборудованиеинтеракционная доска колонки, усилительППП | Визуализация информации и ее демонстрация для повышения уровня знаний и формирования компетенций | ПК-17<br>ПК-19 |

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия проводятся в учебной аудитории №209.

Аудитория оснащена:

Специализированная мебель Демонстрационное оборудование (стационарный микрофон, усилители мощности и акустические системы, аудио и видео техника - ноутбук с подключением к сети Интернет, универсальный сетевой медиаплеер, DVD-

видеоплеер). Мультимедийное оборудование (интерактивная доска с проектором, аудиокolonки). Учебно-наглядные пособия (учебники и учебные пособия, справочники, словари, диапозитивы, слайд-презентации).

Практические занятия проводятся в учебной аудитории №105. Каб. № 105

Оборудование: компьютеры (доступ к сети интернет) 25шт.: Процессор- ЦП- Intel core i5-7400T, 2,4Г Гц, 64-х разрядная ОС, Носитель 1Еб, Видеокарта NVIDIA GForce GTX 960, 4 Гб;

- .программное обеспечение:

1. SCAD offic, Лицензия N9 10938м

2. Программа Гранд-Смета версия 6.31-buildin №3688-147.

- рабочее место преподавателя;

- аудиторная доска,

- учебно-наглядные пособия,

- коллекция демонстрационных плакатов, макетов.

**Таблица 12.1.**

**Перечень технических средств, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

| № п/п | Перечень основного оборудования   | Нумерация разделов/ тем дисциплины |
|-------|---|------------------------------------|
| 1.    | Проекционная установка BENO Digital Projector (1 шт.)   | 1- 8                               |
| 2.    | Интерактивная доска IPBOARD, серия CSIP (1 шт.)   | 1-8                                |
| 3     | Компьютеры(25шт):<br>Процессор- ЦП-Intel core i5-7400T 2,4Г Гц<br>64-х разрядная ОС, Носитель 1Еб<br>Видеокарта NVIDIA GForce GTX 960, 4 Гб<br>- .программное обеспечение:<br>1. SCAD offic, Лицензия N9 10938м ..... (1 шт.) | 1-8                                |

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденный Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 201 от 12.03. 2015г., согласно профессионального стандарта «Специалист в области оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности», утвержденный Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации №264н от 30 мая 2016г. и согласно рабочему учебному плану, указанного направления подготовки и профиля «Экспертиза и управление недвижимостью».

**Лист изменений:**

Внесены изменения в части пунктов

---

---

---

Протокол заседания кафедры № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

(подпись)

(Ф. И. О.)

Изменения одобрены учебно-методическим советом факультета.

(к которому относится кафедра-составитель)

Протокол заседания № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель учебно-методического совета

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

(подпись)

(Ф. И. О.)