

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**  
**АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ 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

**4**

Семестр(ы)

**7**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Целью освоения дисциплины** «Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции» углубление уровня освоения 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 автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции.

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

- Научить делать выбор исходных данных для проектирования автоматизированных систем теплогазоснабжения и вентиляции;

- Научить работать с нормативно-технической и нормативно-методической документацией проектирования автоматизированных систем теплогазоснабжения и вентиляции;

- Привить навыки по выполнению расчета и выбирать технологическое оборудование для автоматизированных систем теплогазоснабжения и вентиляции;

- Уметь оформлять проектную документацию по строительству автоматизированных систем теплогазоснабжения и вентиляции.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

**2.1. Учебная дисциплина «Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции»** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и осваивается в 7 семестре.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами:** «Основы теплогазоснабжения и вентиляции», «Электротехника и электроснабжение»

### **Знания:**

- профессиональную терминологию, объекты и процессы профессиональной деятельности,
- методы или методики решения задач профессиональной деятельности,
- нормативно-правовые и нормативно-технические документы регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности,
- основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве,
- состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование,
- виды исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем в соответствии с заданием на проектирование,
- типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями,
- средства автоматизированного проектирования

### **Умения и навыки:**

- выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии,
- методы или методики решения задач 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,
- выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве,
- выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем,
- выбирать типовые проектные решения и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями,
- выполнять графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.

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

- Преддипломная практика,
- Выпускная квалификационная работа.

### 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) профессиональных компетенций (ПК):*

**ПК-1.** Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения

**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)                                                                                                                                                         |
| ПК-1            | ПК-1.1. Подготовка исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения                                                                     | состав исходных данных для проектирования автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции                                                                               | проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции                                                             | выбора исходных данных для проектирования автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции                                                                      |
|                 | ПК-1.2. Выбор нормативно - технических и нормативно - методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения | методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции | проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции | выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                     | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)                                                                          |                                                                                                                   |                                                                                                                             |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                          | Знать (1)                                                                                                                       | Уметь (2)                                                                                                         | Владеть (3)                                                                                                                 |
|                 |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                 |                                                                                                                   |                                                                                                                             |
|                 | ПК-1.5. Выбор оборудования и арматуры для систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения                                          | оборудование и арматуру для систем теплогазоснабжения и вентиляции                                                              | выбирать оборудование и арматуру для систем теплогазоснабжения и вентиляции                                       | навыками выбора оборудования и арматуры для систем теплогазоснабжения и вентиляции                                          |
|                 | ПК-1.6. Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения | требования к оформлению графической части проектной и рабочей документации автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции | оформлять графическую часть проектной и рабочей документации автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции | навыками оформления графическую часть проектной и рабочей документации автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции |

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

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 3 зачетные единицы (108 часов) в 7 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.):      | 54                       |
| - занятия лекционного типа, в том числе:                                         | 18                       |
| - практическая подготовка (если предусмотрена)                                   | -                        |
| - занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе: | 36                       |
| - практическая подготовка (если предусмотрена)                                   | -                        |
| - консультация (предэкзаменационная)                                             | -                        |
| - промежуточная аттестация по дисциплине                                         | -                        |
| Самостоятельная работа обучающихся (час.)                                        | 54                       |
| Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестры            | зачет - 7 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 часов | Форма<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости,<br>форма<br>промежуточной<br>аттестации<br>[по<br>семестрам] |
|                                                                                  | Л                       |                 | ПЗ |                 | ЛР |                 | К<br>Р<br>/<br>К<br>П |             |             |                                                                                                             |
|                                                                                  | Л                       | в<br>т.ч.<br>ПП | ПЗ | в<br>т.ч.<br>ПП | ЛР | в<br>т.ч.<br>ПП |                       |             |             |                                                                                                             |
| Семестр 7.                                                                       |                         |                 |    |                 |    |                 |                       |             |             |                                                                                                             |
| Раздел 1. Виды систем регулирования, структурные схемы                           | 4                       |                 | 8  |                 |    |                 |                       | 12          | 24          | Опрос, тест, Контрольная работа                                                                             |
| Раздел 2. Технические средства автоматизации                                     | 6                       |                 | 14 |                 |    |                 |                       | 20          | 40          | Опрос, тест, Контрольная работа                                                                             |
| Раздел 3. Современные схемы автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции | 8                       |                 | 14 |                 |    |                 |                       | 22          | 44          | Опрос, тест, РГР                                                                                            |
| Консультации                                                                     |                         |                 |    |                 |    |                 |                       |             |             |                                                                                                             |
| Контроль промежуточной аттестации                                                |                         |                 |    |                 |    |                 |                       |             |             | Зачет                                                                                                       |
| ИТОГО за семестр:                                                                | 18                      |                 | 36 |                 |    |                 |                       | 54          | 108         |                                                                                                             |
| Итого за весь период                                                             | 18                      |                 | 36 |                 |    |                 |                       | 54          | 108         |                                                                                                             |

*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 |
|---------------------------------------------------------------|--------------|-----------------|------------------------------|
|                                                               |              | ПК-1            |                              |
| <i>Раздел 1. Виды систем регулирования, структурные схемы</i> | <b>24</b>    | +               | <b>1</b>                     |
| <i>Раздел 2. Технические средства автоматизации</i>           | <b>40</b>    | +               | 1                            |
| <i>Раздел 3. Современные схемы автоматизации систем</i>       | <b>44</b>    | +               | 1                            |

| Раздел, тема<br>дисциплины (модуля)    | Кол-во<br>часов | Код компетенции | Общее количество<br>компетенций |
|----------------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
|                                        |                 | ПК-1            |                                 |
| <i>теплогазоснабжения и вентиляции</i> |                 |                 |                                 |
| <b>Итого</b>                           | <b>108</b>      |                 |                                 |

### **Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)**

#### **Раздел 1. Виды систем регулирования, структурные схемы**

Основные понятия автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции (ТГВ). Этапы становления техники и теории автоматического управления. Эвристические законы развития техники автоматизации и управления. Современные проблемы и задачи автоматизации объектов ТГВ. Основные термины и понятия теории регулирования. Обобщенная структура системы управления. Классификация систем управления. Степени автоматизации. Методы математического моделирования элементов САУ. Структурные модели систем и их описание. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции). Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации систем теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции. Выбор исходных данных для проектирования системы ТГВ.

#### **Раздел 2. Технические средства автоматизации**

Типовые звенья систем управления регулирования. Основные свойства звеньев. Передаточные функции системы регулирования. Соединения звеньев. Основные понятия об устойчивости систем автоматического регулирования. Регуляторы. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Краткая характеристика ветвей ГСП. Алгоритм процесса проектирования систем производственного процесса. Примеры структурных схем автоматизации объектов ТГВ. Технические средства отображения информации: вторичные регистрирующие приборы. Технические средства выработки управляющих сигналов. Регуляторы, управляющие устройства. Технические средства воздействий на объект регулирования. Регулирующие органы. Исполнительные механизмы. Номенклатура современных средств автоматизации передовых приборостроительных российских и зарубежных фирм. Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием. Выбор варианта системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов.

#### **Раздел 3. Современные схемы автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции**

Принципы проектирования систем автоматизации ТГВ. Примирение стандартов при разработке функциональных схем автоматизации. Типовые схемы автоматизации систем газоснабжения. Автоматика газораспределительных пунктов. Типовые схемы автоматизации систем теплоснабжения. Автоматизированные тепловые пункты.

Современные автоматизированные котельные. Современные схемы автоматизации систем вентиляции. Управление и диспетчеризация системами (объектами) ТГВ. Типовые схемы автоматизации систем кондиционирования микроклимата. Экономическая эффективность автоматизации объектов ТГВ. Подготовка текстовой части проектной документации системы теплогазоснабжения и вентиляции.

## **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 «Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции»;

– формирование практических умений и навыков решения профильных 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 «Автоматизация систем 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 внутрипредметные 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 «Автоматизация систем 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 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. Обратить 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 «Автоматизация систем 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 «Автоматизация систем 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. Виды систем регулирования, структурные схемы                           | 12           | Самостоятельная внеаудиторная работа: изучение соответствующих разделов рекомендуемых источников; решение практических задач |
| Раздел 2. Технические средства автоматизации                                     | 20           |                                                                                                                              |
| Раздел 3. Современные схемы автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции | 22           |                                                                                                                              |

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

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

- 1) контрольная работа.
- 2) расчетно-графическая работа.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 6.1. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров в рамках изучения дисциплины «Автоматизация систем 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 |
| Раздел 1. Виды систем регулирования, структурные схемы | Лекция-презентация     | Фронтальный опрос. Командная работа | Не предусмотрено    |
| Раздел 2. Технические средства                         | Лекция-                | Фронтальный                         | Не предусмотрено    |

|                                                                                  |                    |                                     |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------|------------------|
| автоматизации                                                                    | презентация        | опрос. Командная работа             |                  |
| Раздел 3. Современные схемы автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции | Лекция-презентация | Фронтальный опрос. Командная работа | Не предусмотрено |

## 6.2. Информационные технологии

В процессе изучения дисциплины «Автоматизация систем 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 отдельных элементов и сборных конструкций из них |

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем».<br><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><i>Имя пользователя: AstrGU</i><br><i>Пароль: AstrGU</i>                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <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<br><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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Российское движение школьников <a href="https://рдш.рф">https://рдш.рф</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) «Автоматизация систем 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. Виды систем регулирования, структурные схемы                           | ПК-1                           | Опрос, тест, Контрольная работа  |
| Раздел 2. Технические средства автоматизации                                     | ПК-1                           | Опрос, тест, Контрольная работа  |
| Раздел 3. Современные схемы автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции | ПК-1                           | Опрос, тест, РГР                 |
|                                                                                  |                                | 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)**

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. Виды систем регулирования, структурные схемы**

##### *Устный опрос*

Автоматика и ее связь с другими науками систем ТГВ.

Основные объекты автоматизации в ТГВ

Цели автоматического управления системами ТГВ

Энергосбережение и автоматизация в системах ТГВ

Понятие автоматического регулирования

Условные обозначения элементов систем автоматического управления документация в области.

Буквенные обозначения элементов САУ

Структурная схема автоматизации объекта управления

Функциональная схема автоматизации объекта управления

Классификация систем автоматизации

Основные элементы систем автоматизации

#### **Раздел 2. Технические средства автоматизации**

##### *Устный опрос*

Понятие погрешности. Виды погрешностей.

Абсолютная и относительная погрешность

Датчик и измерительный прибор механизмов систем ТГВ  
Датчики температуры  
Реле температуры  
Пирометры  
Датчики давления  
Реле давления  
Датчики положения. Концевые выключатели  
Датчики концентрации  
Реле качественного состава  
Датчик загазованности  
Датчик влажности  
Классификация датчиков расхода  
Механические датчики расхода  
Электромагнитные датчики расхода  
Ультразвуковые датчики расхода  
Дроссельное измерение расхода  
Электрические характеристики датчиков  
Электромагнитные клапана.  
Устройство и область применения  
Клапана с электромеханическим приводом. Устройство и область применения  
Воздушные заслонки с электроприводом. Устройство и область применения  
Противодымные и противопожарные клапана. Устройство и область применения  
Регуляторы. Типы регуляторов  
Регуляторы прямого действия в системах ТГВ  
Регуляторы косвенного действия. Классификация и основные характеристики

### **Раздел 3. Современные схемы автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции**

#### *Устный опрос*

Управление системой отопления с зависимым подключением на базе контроллера ОВЕН

Управление системой отопления с зависимым подключением на базе контроллера Danfoss ECL Comfort

Управление системой отопления с независимым подключением на базе контроллера ОВЕН

Управление системой отопления с независимым подключением на базе контроллера Danfoss ECL Comfort

Управление двухконтурными системами отопления (радиаторное и теплый пол) на базе контроллера Danfoss ECL Comfort

Управление системой горячего водоснабжения с открытым приготовлением горячей воды на базе контроллера ОВЕН

Управление системой горячего водоснабжения с закрытым приготовлением горячей воды при помощи теплообменника на базе контроллера Danfoss ECL Comfort

Управление системой горячего водоснабжения с закрытым приготовлением горячей воды при помощи бойлера на базе контроллера Danfoss ECL Comfort

Управление системой вентиляции на базе контроллера систем ОВЕН

Управление системой вентиляции на базе контроллера Danfoss ECL Comfort

Защита вентиляционных установок

Управление массообменным оборудованием приточных установок

Управление холодильным оборудованием

Управление аварийной и противодымной вентиляцией

Сигнализация, защита и регулирования котельных  
Системы розжига котла  
Регулирование газогорелочных устройств  
Группа безопасности котла  
Управление вспомогательным оборудованием

### **Вопросы и задания, выносимые на зачет**

1. Цель и задачи автоматизации процессов теплогазоснабжения и вентиляции.
2. Структура и типовой состав задач автоматизации технологического, производственного объекта. Частичная и комплексная автоматизация.
3. Раскрыть понятие терминов: механизация и автоматизация; ручное, дистанционное, автоматическое и автоматизированное управление.
4. Классификация систем автоматизации по функциональному назначению: системы контроля, регулирования, сигнализации, защиты и блокировки. Системы диспетчерского управления.
5. Типовая структура системы регулирования. Схема, состав элементов. Каналы передачи информации. Функциональное назначение элементов.
6. Методология проектирования систем автоматизации. Цель и задачи проектирования. Типовой состав документации раздела «Автоматизация» в рабочих проектах на системы ТГВ.
7. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции.
8. Интегральный закон регулирования. И - регулятор. Применение в системах управления ТГВ.
9. Пропорционально - интегральный закон регулирования. ПИД- регулятор. Применение в системах управления ТГВ.
10. Методология и принципы выбор регулятора и расчета параметров его настройки.
11. Методология и принципы исследования качества, функционирования систем регулирования. Понятия о качестве функционирования, Показатели качества.
12. Понятия о нелинейных, дискретно - цифровых системах управления. Типовая структура систем. Методология и принципы исследования.
13. Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплогазоснабжения и вентиляции.
14. Технические средства автоматизации (ТСА). Определение понятия ТСА. Структура типового набора ТСА.
15. Стандартизация и унификация ТСА. Идеология создания и принципы построения Государственной системы приборов (ГСП).
16. Функциональная схема автоматизации (ФСА). Определение, цель и задача её разработки. Принципы её составления. Информационная насыщенность ФСА.
17. Методология применения условных обозначений (графических, буквенных и цифровых) средств автоматизации на ФСА.
18. Принципы изображения на ФСА средств измерения температуры (первичных преобразователей, вторичных приборов, регуляторов, сигнализаторов и др.)
19. Принципы изображения на ФСА средств измерения давления, разности давления (первичных преобразователей, вторичных приборов, регуляторов, сигнализаторов).
20. Принципы изображения на ФСА средств измерения расхода (количества вещества): первичных преобразователей, вторичных приборов, регуляторов.
21. Принципы изображения на ФСА средств измерения уровня среды в различных ёмкостях и резервуарах (первичных преобразователей, вторичных приборов, регуляторов, сигнализаторов уровня).
22. Приложение теории автоматического управления (ТАУ) к практике автоматизации. Сущность и содержание задач ТАУ используемых при проектировании и функционировании автоматизации.



23.Выбор исходных данных для проектирования системы теплогаснабжения и вентилляции

24.Математический аппарат и методология его применения в задачах исследования систем регулирования.

25.Методология моделирования динамики элементов систем регулирования. Форма выражения динамических характеристик.

26.Понятие типового динамического звена. Классификация динамических характеристик.

27.Усилительное (пропорциональное) звено. Его динамические характеристики. Примеры звена из практики систем управления ТГВ.

28.Технические средства получения и первичного преобразования информации о состоянии объекта (датчики, унифицированные преобразователи; аналого - цифровые и цифро -аналоговые преобразователи).

29.Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения, газоснабжения, вентилляции.

30.Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем теплоснабжения, газоснабжения, вентилляции.

31.Технические средства измерения температуры в системах ТГВ. Классификация средств измерения температуры. Теоретические основы и физические принципы функционирования.

32.Технические средства измерения давления в системах ТГВ. Классификация средств измерения давления. Конструкция и принцип действия основных представителей приборов измерения давления.

33.Технические средства измерения расхода (количества вещества) в системах ТГВ. Классификация. Конструкция и принцип действия основных представителей приборов измерения расхода.

34.Технические средства измерения уровня среды в ёмкостях и сосудах различного класса. Классификация, Конструкция и принцип действия основных представителей приборов измерения уровня.

35.Технические средства отображения информации, Вторичные регулирующие: приборы (показывающие, самопишущие; стрелочные, цифровые, диаграммные, с памятью, интеллектуальные).

36.Технические средства выработки управляющих сигналов. Регуляторы, управляющие устройства: аппаратного исполнения, блочные, модульные. Контролеры и микроконтроллеры. Основы построения, функционирования.

37.Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы теплоснабжения (газоснабжения, вентилляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием.

38 Технические средства воздействия на объект регулирования. Регулирующие объекты. Исполнительные механизмы. Конструктивные и расходные характеристики. Номенклатура. Методология выбора для реализации конкретной задачи регулирования.

39.Задачи и принципы автоматизации объектов и систем теплоснабжения. Типовой состав средств контроля, регулирования. Принципы управления микроклиматом помещения по суточному графику температуры и коррекций её от температуры окружающего воздуха.

40.Задачи и принципы автоматизации систем газоснабжения. Автоматика газораспределительных пунктов. Типовые схемы автоматизации.

41.Принципы изображения на ФСА технических средств газового анализа (газоанализаторы): первичных преобразователей, вторичных приборов, регуляторов сигнализаторов.

42.Принципы изображения на ФСА технических средств кислотности, щелочности среды (воды): первичных преобразователей, вторичных приборов, регуляторов сигнализаторов.

43. Принципы изображения на ФСА технических средств автоматизированного воздействия на объект (регулирующий орган и исполнительный механизм): с ручным, дистанционным управлением, электрическим, пневматическим, гидравлическим приводом.

### **Типовые задания к контрольной работе**

1. Системы и технические средства управления потолочными вентиляторами.
2. Принципы автоматизации систем кондиционирования воздуха на основе применения Сплит-систем.
3. Автоматизация многозональных систем кондиционирования воздуха:
  - 1) центральная система кондиционирования воздуха с зональными воздухоподогревателями,
  - 2) двухканальная система кондиционирования воздуха,
  - 3) система кондиционирования воздуха с переменным расходом воздуха,
  - 4) центрально-местная (водо-воздушная) система кондиционирования воздуха,
  - 5) СКВ с эжекционными кондиционерами-доводчиками,
  - 6) СКВ с вентиляторными доводчиками.
4. Системы кондиционирования микроклимата как объект автоматизации.
5. Автоматизация СКВ и холодильных установок систем СКВ.
6. Автоматизация систем вентиляции.
7. Перспективы развития автоматики систем теплоснабжения и отопления.
8. Перспективы развития автоматики систем кондиционирования микроклимата.
9. Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Типовые схемы.
10. Автоматизированный тепловой пункт «Взлет».
11. Основы проектирования систем диспетчеризации объектов ЖКХ.
12. Основы построения систем управления интеллектуального дома (умный дом).
13. Принципы автоматизации систем вентиляции и отопления фирм: 1) ВЕЗА, 2) ДАНФОСС.
14. Системы теплоснабжения и отопления как объекты автоматизации.
15. Автоматизация систем теплоснабжения и теплопотребления.
16. Системы автоматизированного учета тепловой энергии.
17. Методы и технические средства автоматизированного учета тепловой энергии.
18. Телемеханизация систем газоснабжения.
19. Принципы автоматизации систем горячего водоснабжения и отопления на основе технических средств автоматизации «Московского завода тепловой автоматики».
20. Принципы автоматизации систем вентиляции и кондиционирования воздуха на основе технических средств автоматизации «Московского завода тепловой автоматики».

### **Типовой комплект заданий для итогового тестирования**

1. С ФОРМАЛЬНЫХ ПОЗИЦИЙ ТЕОРИИ СИСТЕМ И УПРАВЛЕНИЯ КАЖДЫЙ ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНО ИМЕЕТ КОНКРЕТНУЮ СТРУКТУРУ, ОПРЕДЕЛЯЕМУЮ ...
  - 1) как внутренними свойствами самого объекта управления, так и его связями с внешней средой
  - 2) только внутренними свойствами самого объекта управления
  - 3) только связями объекта управления с внешней средой
  - 4) характеристиками внешней среды
2. СОВОКУПНОСТЬ ОСНОВНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ, КОТОРЫЕ ПРИ НЕИЗМЕННОЙ СТРУКТУРЕ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ ПОДВЕРЖЕНЫ ИЗМЕНЕНИЮ В ПРОЦЕССЕ ЕГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ, ПОЛНОСТЬЮ ОПРЕДЕЛЯЕТ ... СОСТОЯНИЕ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ.
  - 1) статическое

2) динамическое

3) переменное

4) астатическое

3. ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ ЦЕЛЬЮ УПРАВЛЕНИЯ?

1) сумма начального и конечного состояний технологического объекта

2) разница между начальным и конечным состояниями технологического объекта

3) замена конечного состояния технологического объекта на требуемое его начальное состояние

4) замена начального состояния технологического объекта на требуемое его конечное состояние

4. В СИЛУ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ, ПРИСУЩИХ КОНКРЕТНОМУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ОБЪЕКТУ, КАЖДОМУ УПРАВЛЕНИЮ СТАВЯТ В СООТВЕТСТВИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ КРИТЕРИИ ОГРАНИЧЕНИЯ И ...

1) критерии различия управления

2) 4 закона управления

3) критерии качества управления

4) интегральные критерии управления

5. ЛЮБЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ, ОПЕРАЦИИ, А ТАКЖЕ ПРОЦЕССЫ (ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ) НА СИСТЕМНОМ УРОВНЕ ВОЗМОЖНО РАССМАТРИВАТЬ КАК НЕКОТОРЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ОБЛАДАЮЩИЕ ОПРЕДЕЛЕННЫМИ

...

1) запаздывающими свойствами

2) структурами, входами и выходами

3) структурными входами и выходами

4) замедленными свойствами

6. ПОД «ТП» ПОНИМАЮТ ...

1) технический проект

2) технологический процесс

3) технологический проект

4) технологию производства

7. ВСЕ ВХОДЫ И ВЫХОД ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНЫ МАТЕРИАЛЬНЫМИ, ФИНАНСОВЫМИ И ... ПОТОКАМИ ДАННЫХ.

1) информационными

2) интеллектуальными

3) сравнительными

4) технологическими

8. СЛОЖНОСТЬ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ТОМ, ЧТО БОЛЬШИНСТВО РЕАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ СВЯЗАНО С ...

1) одним целевым критерием

2) отсутствием целевого критерия

3) многими целевыми критериями

4) отсутствием многих целевых критериев

9. ... - ЗАМЕНА РУЧНЫХ СРЕДСТВ ТРУДА МАШИНАМИ И МЕХАНИЗМАМИ, УПРАВЛЕНИЕ КОТОРЫМИ ОСУЩЕСТВЛЯЕТ ЧЕЛОВЕК.

1) автоматизация

2) механизация

3) техническое управление

4) автоматическое управление

10.... СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ - СОВОКУПНОСТЬ УПРАВЛЯЕМОГО ОБЪЕКТА И АВТОМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВ, В

КОТОРОЙ ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ, ФОРМИРОВАНИЕ КОМАНД И ИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ В ВОЗДЕЙСТВИЯ НА УПРАВЛЯЕМЫЙ ОБЪЕКТ ОСУЩЕСТВЛЯЮТСЯ БЕЗ УЧАСТИЯ ЧЕЛОВЕКА.

- 1) автоматическая
- 2) автоматизированная
- 3) механическая
- 4) механизированная

11. ПО ВХОДУ И ВЫХОДУ СОСТОЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ ЕГО ОСНОВНЫМИ ... ПОКАЗАТЕЛЯМИ, СОВОКУПНОСТЬ КОТОРЫХ И ОБРАЗУЕТ ОПЕРАЦИОННЫЕ ПОТОКИ ДАННЫХ (ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ, ВЫПУСК ПРОДУКЦИИ В НАТУРАЛЬНОМ ВЫРАЖЕНИИ, ТОВАРНАЯ ПРОДУКЦИЯ, ПРИБЫЛЬ).

- 1) техническими
- 2) экономическими
- 3) технико-экономическими
- 4) технико-практическими

12.... СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ - СОВОКУПНОСТЬ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ, ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ (ЭВМ, СРЕДСТВ СВЯЗИ, УСТРОЙСТВ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ) И ОРГАНИЗАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ РАЦИОНАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СЛОЖНЫМ ОБЪЕКТОМ В СООТВЕТСТВИИ С ЗАДАННОЙ ЦЕЛЬЮ.

- 1) автоматическая
- 2) автоматизированная
- 3) механическая
- 4) механизированная

13. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ С ПРИНЦИПОМ УПРАВЛЕНИЯ ПО ВОЗМУЩЕНИЮ НАЗЫВАЮТ ... .

- 1) замкнутыми
- 2) разомкнутыми
- 3) комбинированными
- 4) комбинационными

14. ... СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СПОСОБНЫ ОБЕСПЕЧИВАТЬ ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО УПРАВЛЕНИЯ ПРИ НАЛИЧИИ НЕКОНТРОЛИРУЕМЫХ ВОЗМУЩАЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ.

- 1) замкнутые
- 2) разомкнутые
- 3) комбинированные
- 4) комбинационные

15. ЗАМКНУТЫЙ КОНТУР ЦИРКУЛЯЦИИ СИГНАЛОВ ИМЕЕТСЯ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ С ПРИНЦИПОМ УПРАВЛЕНИЯ ... .

- 1) по возмущению
- 2) по отклонению
- 3) по отклонению и возмущению
- 4) по частичному отклонению

16. АВТОМАТИЗАЦИЯ ЧАСТИЧНО ИЛИ ПОЛНОСТЬЮ ... В ПРОЦЕССАХ ПОЛУЧЕНИЯ, ПРЕОБРАЗОВАНИЯ, ПЕРЕДАЧИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ, МАТЕРИАЛОВ ИЛИ ИНФОРМАЦИИ.

- 1) освобождает человека от непосредственного участия
- 2) не освобождает человека от непосредственного участия
- 3) сокращает количество управляющих устройств
- 4) увеличивает количество управляющих устройств

17. ДОСТОИНСТВОМ РАЗОМКНУТЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ...

УПРАВЛЕНИЯ.

- 1) адаптивность
- 2) декомпозиция
- 3) высокое быстродействие
- 4) повторяемость

18.... - АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПОДДЕРЖАНИЕ ПОСТОЯНСТВА ИЛИ ИЗМЕНЕНИЕ ПО ТРЕБУЕМОМУ ЗАКОНУ НЕКОТОРОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩЕЙ УПРАВЛЯЕМЫЙ ПРОЦЕСС.

- 1) автоматизм
- 2) автоподдержка
- 3) редукция
- 4) регулирование

19.В ИЕРАРХИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ МОЖЕТ БЫТЬ ... .

- 1) только один уровень управления
- 2) много уровней управления
- 3) только верхний уровень управления
- 4) только нижний уровень управления

Знать (ПК-3.2), Уметь (ПК-2.2), Иметь навыки (ПК-2.1):

20.ПОД «СУ» ПОНИМАЮТ ... .

- 1) свойство управления
- 2) сложное управление
- 3) систему управления
- 4) систему установок

21.... СИСТЕМА СОХРАНЯЕТ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ПРИ НЕПРЕДВИДЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ СВОЙСТВ УПРАВЛЯЕМОГО ОБЪЕКТА, ЦЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ИЛИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПУТЕМ СМЕНЫ АЛГОРИТМА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИЛИ ПОИСКА ОПТИМАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ.

- 1) робастная
- 2) стабилизированная
- 3) устойчивая
- 4) адаптивная

22.СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ, ЗАДАЮЩЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ КОТОРЫХ ИЗМЕНЯЕТСЯ СО ВРЕМЕНЕМ ПО ЗАРАНЕЕ ЗАДАННОМУ ЗАКОНУ, НАЗЫВАЮТ ... .

- 1) системой стабилизации
- 2) динамической системой
- 3) системой программного управления
- 4) следящей системой

23.МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ МОЖЕТ БЫТЬ ... .

- 1) только с помощью уравнений
- 2) только с помощью уравнений, графиков и структурных схем
- 3) только аналитическим и графическим
- 4) аналитическим, графическим и табличным

24.СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И ЛЮБОЙ ЕЕ ЭЛЕМЕНТ ПРОИЗВОДЯТ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ... .

- 1) входного сигнала в выходной сигнал
- 2) ошибки управления в выходной сигнал
- 3) управляющего воздействия в выходной сигнал
- 4) возмущающего воздействия в выходной сигнал

25.ОБЫЧНО АВТОМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОПИСЫВАЮТСЯ ... УРАВНЕНИЯМИ.

- 1) линейными дифференциальными

- 2) нелинейными дифференциальными
  - 3) недифференциальными
  - 4) квадратичными уравнениями
26. К ЭЛЕМЕНТАРНЫМ ЗВЕНЬЯМ ОТНОСЯТ ... .

- 1) типовые звенья
- 2) усилительное, апериодическое и интегрирующее звенья
- 3) усилительное, дифференцирующее и интегрирующее звенья
- 4) колебательное звено, дифференцирующее звено 1-го порядка и звено чистого

запаздывания

27. ТИПОВЫЕ АЛГОРИТМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕОБРАЗУЮТ ... .

- 1) входной сигнал в выходной сигнал
- 2) сигнал ошибки управления в управляющее воздействие
- 3) сигнал ошибки управления в выходного сигнала
- 4) возмущающее воздействие в управляющее воздействие

28. С ПОМОЩЬЮ ПЬЕЗОДАТЧИКОВ ИЗМЕРЯЮТ ... .

- 1) уровень
- 2) качество
- 3) температуру
- 4) давление

### **Расчетно-графическая работа**

#### **на тему: “Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции”**

Расчетно-графическая работа состоит из пояснительной записки и графической части.

Вид системы и объекта выдает преподаватель.

При выполнении работы необходимо:

- 1) изучить принцип работы, эксплуатационные параметры и оборудование системы, определенной темой задания на проектирование, используя имеющуюся литературу и другие информационные ресурсы;
- 2) создать перечень технологических параметров, характеризующих различные режимы функционирования системы;
- 3) сформулировать требования к разрабатываемой системе автоматизации;
- 4) выбрать и описать техническую структуру разрабатываемой системы автоматизации;
- 5) разработать функциональную схему автоматизации, включая выбор датчиков, контроллеров (модулей) и исполнительных устройств. Сравнить в процессе выбора несколько различных вариантов;
- 6) разработать принципиальную схему электрических подключений к контроллеру (модулей);
- 7) разработать однолинейную схему электроснабжения распределительного щита автоматизации и управления (ЩАУ) согласно принципиальной схеме электрических подключений, дать ее описание;
- 8) разработать схемы внешних соединений, дать их описание;
- 9) заполнить заказную спецификацию на приборы и средства автоматизации, используя современные данные о средствах контроля и управления;
- 10) составить кабельный журнал.

В состав пояснительной записки входят следующие разделы:

- титульный лист;
- задание на курсовой проект, подписанное руководителем;
- выданные исходные данные;
- содержание;
- разделы;
- заключение;
- библиографический список.

В графическую часть входят:

- Разработка функциональной схемы автоматизации (ФСА);
- Схемы принципиальные электрические;
- Схемы распределительных щитов и подключений внешних проводок.

**Таблица 9. Оценочные средства с ключами правильных ответов**

| <i>№<br/>п/п</i>                                                                                                                  | <i>Тип задания</i>     | <i>Формулировка задания</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <i>Правильный<br/>ответ</i> | <i>Время<br/>выполнения<br/>(в минутах)</i> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|
| <b>ПК-1. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения</b> |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             |                                             |
| 1.                                                                                                                                | Задание закрытого типа | С формальных позиций теории систем и управления каждый<br>Объект управления обязательно имеет конкретную структуру,<br>Определяемую ...<br>1) как внутренними свойствами самого объекта управления, так и его связями с внешней средой<br>2) только внутренними свойствами самого объекта управления<br>3) только связями объекта управления с внешней средой<br>4) характеристиками внешней среды | 2                           | 2                                           |
| 2.                                                                                                                                |                        | .... Система управления - совокупность управляемого объекта и автоматических измерительных и управляющих устройств, в которой обработка информации, формирование команд и их преобразование в воздействия на управляемый объект осуществляются без участия человека.<br>1) автоматическая<br>2) автоматизированная<br>3) механическая<br>4) механизированная                                       | 1                           | 2                                           |
| 3.                                                                                                                                |                        | Типовые алгоритмы управления преобразуют ... .<br>1) входной сигнал в выходной сигнал<br>2) сигнал ошибки управления в управляющее воздействие<br>3) сигнал ошибки управления в выходного сигнала<br>4) возмущающее воздействие в управляющее воздействие                                                                                                                                          | 2                           | 2                                           |

| <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> |
|------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 4.               |                                       | С помощью пьезодатчиков измеряют ...<br>1) уровень<br>2) качество<br>3) температуру<br>4) давление                                                                                                                                                       | 4                                                                                                                                                                                             | 2                                           |
| 5.               |                                       | Система управления и любой ее элемент производят преобразование ...<br>1) входного сигнала в выходной сигнал<br>2) ошибки управления в выходной сигнал<br>3) управляющего воздействия в выходной сигнал<br>4) возмущающего воздействия в выходной сигнал | 1                                                                                                                                                                                             | 2                                           |
| 6.               | <i>Задание<br/>открытого<br/>типа</i> | Как классифицируются регуляторы давления газа?                                                                                                                                                                                                           | Регуляторы давления газа делятся на прямого и непрямого действия                                                                                                                              | 3                                           |
| 7.               |                                       | Какую роль система автоматического регулирования уровня воды в деаэрационном баке                                                                                                                                                                        | Равномерный подвод и отвод количества воды, Сохранение требуемых параметров                                                                                                                   | 3                                           |
| 8.               |                                       | Датчики температуры - это                                                                                                                                                                                                                                | устройства, которые измеряют температуру объектов или окружающей среды, преобразуя тепловую энергию в электрический сигнал. Это элементы систем контроля и автоматизации в различных областях | 3                                           |

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует глубокие системные знания, не только анализирует, но дает обоснованную оценку различным теоретическим положениям;



- оценка «не зачтено» - если студент не может правильно ответить на поставленные вопросы, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям.

#### 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 занятии                            | 9/1                                                                                   | 9                              |                     |
| 3                          | Ответ на вопросы контрольной работы         | 2/9                                                                                   | 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                             | 3 (удовлетворительно)      |            |
| 60–64                             |                            |            |
| 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.Долгов, Н. В. Технологические вопросы и автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции : учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» / Н. В. Долгов, С. М. Орлов. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2021. — 227 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122718.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

### **8.2. Дополнительная литература**

2.Немченко В.И. Проектирование функциональных и принципиальных электрических схем автоматизации технологических процессов : учебно-методическое пособие / Немченко В.И., Посашков М.В.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 159 с. — ISBN 978-5-7964-1962-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91789.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3.Потапенко А.Н. Автоматизация и управление процессами теплоснабжения зданий : учебное пособие / Потапенко А.Н., Солдатенков А.С., Белоусов А.В.. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 262 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80404.html> (дата обращения: 15.07.2025). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

### **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 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, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).