

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»
в городе Борисоглебске

**УТВЕРЖДАЮ**
Директор филиала _____
Д.А. Позднова/
_____ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)**

**«Функциональное управление системами теплогазоснабжения,
вентиляции, водоснабжения и водоотведения»**

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

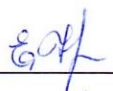
Форма обучения Очная

Год начала подготовки 2023 г.

Автор(ы) программы

_____  Филатова Н.В.

**Заведующий кафедрой
теплогазоснабжения,
отопления и вентиляции**

_____  _____  Кирсунова Е.А.

Руководитель ОПОП

_____  Филатова Н.В.

Борисоглебск 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

В лекционном курсе рассматриваются основы функционального управления процессов теплогазоснабжения вентиляции, водоснабжения и водоотведения, а также современные системы автоматизации технологических процессов - как объектов теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Научить студентов оптимизировать, рассчитывать и проектировать системы функционального управления объектов систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Функциональное управление системами теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Функциональное управление системами теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - Способен организовывать работы по техническому обслуживанию, эксплуатации, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения, разрабатывать и внедрять мероприятия по ресурсо- и энергосбережению

ПК-5 - Способен выполнять и организовывать работы по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений, населённых мест

ПК-6 - Способен выполнять и организовывать авторский надзор по проектным решениям систем теплогазоснабжения, вентиляции и водоснабжения и водоотведения

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	Знать основы организации работ по техническому обслуживанию, эксплуатации, ремонту и реконструкции функционального управления систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения
	Уметь определять и анализировать показатели энергетической эффективности функционального управления систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения
	Владеть навыками организации мероприятий для повышения

	ресурсо- и энергосбережения систем теплогазо- снабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения
ПК-5	Знать специфику проектных работ по функциональному управлению систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения
	Уметь оформлять проектную документацию в соответствии с российскими стандартами
	Владеть навыками уверенной работы в графическом редакторе
ПК-6	Знать законодательные и нормативные аспекты, регламентирующие авторский надзор по проектным решениям функционального управления систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения
	Уметь выполнять работы по контролю качества, выявляющие недостатки в реализации проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения
	Владеть навыками контроля за соблюдением в процессе строительства и эксплуатации систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения требований проектной документации и подготовленной на её основе рабочей документации.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Функциональное управление системами теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7			
Аудиторные занятия (всего)	36	36			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ), в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР), в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)					
Самостоятельная работа	72	72			
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	Нет	Нет			
Контрольная работа (есть, нет)	Нет	Нет			
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)		зачет			
Общая трудоемкость	час	108	108		
	зач. ед.	3	3		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Основы автоматизации производственных процессов	1. Основы и аспекты автоматизации производственных процессов. 2. Основные категории технологических процессов.	4	2	12	18
2	Основы управления и регулирования	1. Физические основы управления простыми процессами. 2. Измерение и контроль параметров технологических процессов.	4	2	12	18
3	Средства автоматизации	1. Классификация измеряемых величин. 2. Виды и принципы работы датчиков температуры. 3. Принцип действия датчиков влажности газа (воздуха). 4. Типы и принцип действия датчиков давления (разряжения). 5. Приборы для замера расходов вещества. 6. Способы измерения количества теплоты. 7. Приборы для измерения уровня раздела двух сред. 8. Способы определения химического состава веществ. 9. Измерение частоты вращения гидравлических машин. 10. Основные схемы включения электрических датчиков неэлектрических величин.	4	2	12	18
4	Проектирование схем автоматизации	1. Основные требования к системам автоматизации 2. Основы проектирования схем автоматизации. 3. Принципы конструирования схем автоматизации	2	4	12	18
5	Автоматизация систем теплогазоснабжения	1. Автоматизация систем теплоснабжения. 2. Автоматизация районных тепловых станций. 3. Автоматизация насосных установок. 4. Автоматизация подпитки тепловых сетей. 5. Схемы автоматизации сетей горячего водоснабжения. 6. Автоматизация котельных. 7. Схема автоматизации водогрейных котлов. 8. Автоматизация систем водоподготовки. 9. Автоматическое регулирование давления и расхода газа. 10. Автоматизация газоиспользующих установок. 11. Автоматическая защита подземных трубопроводов от электрохимической коррозии. 12. Автоматизация индивидуальных тепловых пунктов	2	4	12	18
6	Автоматизация систем вентиляции	1. Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха.	2	4	12	18
Итого			18	18	72	108

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	Знать основы организации работ по техническому обслуживанию, эксплуатации, ремонту и реконструкции функционального управления систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	Активная работа на практических занятиях,	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь определять и анализировать показатели энергетической эффективности функционального управления систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками организации мероприятий для повышения ресурсо- и энергосбережения систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области,	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	Знать специфику проектных работ по функциональному управлению систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь оформлять проектную документацию в соответствии с российскими стандартами	Решение стандартных практических задач, написание	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками уверенной работы в графическом редакторе	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

ПК-6	Знать законодательные и нормативные аспекты, регламентирующие авторский надзор по проектным решениям функционального управления систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выполнять работы по контролю качества, выявляющие недостатки в реализации проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками контроля за соблюдением в процессе строительства и эксплуатации систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения требований проектной документации и подготовленной на её основе рабочей документации.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-4	Знать основы организации работ по техническому обслуживанию, эксплуатации, ремонту и реконструкции функционального управления систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь определять и анализировать показатели энергетической эффективности функционального управления систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками организации мероприятий для повышения ресурсо- и энергосбережения систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	Знать специфику проектных работ по функциональному управлению систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь оформлять проектную документацию в соответствии с российскими стандартами	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками уверенной работы в графическом редакторе	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	Знать законодательные и нормативные аспекты, регламентирующие авторский надзор по проектным решениям	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

функционального управления систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения			
Уметь выполнять работы по контролю качества, выявляющие недостатки в реализации проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
Владеть навыками контроля за соблюдением в процессе строительства и эксплуатации систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения требований проектной документации и подготовленной на её основе рабочей документации.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

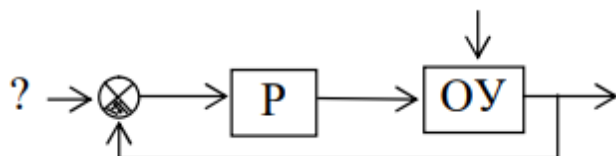
7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Не предусмотрено

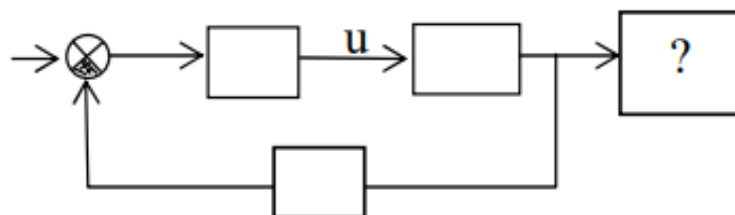
7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. На схеме обозначены:



Р – регулятор, ОУ – объект управления. Указанный сигнал называется

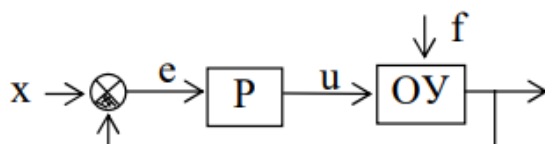
Ответы: 1) задание 2) возмущающее воздействие 3) регулирующее воздействие 4) управляющее воздействие 5) ошибка регулирования 6) случайный сигнал 7) регулируемый параметр



2.

Сигнал u – управляющее воздействие. Указанный блок называется

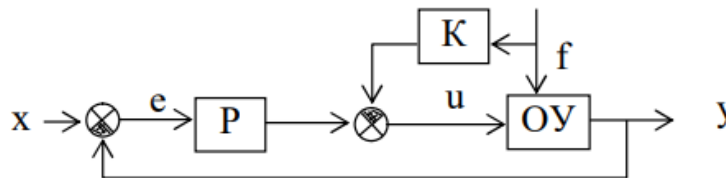
Ответы: 1) регулятор 2) объект управления 3) датчик 4) сумматор 5) исполнительное устройство 6) АРМ оператора 7) регистрирующее устройство



3.

Данная схема (ОУ – объект управления) реализует принцип регулирования

Ответы: 1) по отклонению 2) по возмущению 3) комбинированный



4.

Данная схема (ОУ – объект управления) реализует принцип регулирования

Ответы: 1) по отклонению 2) по возмущению 3) комбинированный

5. Целью регулирования является Ответы:

1) поддержание регулируемого параметра на заданном уровне с помощью управляющих воздействий на объект

2) изменение регулируемого параметра по определенному закону

3) поддержание регулируемого параметра на заданном уровне или изменение его по определенному закону с помощью управляющих воздействий на объект

4) выработка управляющих воздействий

5) определение ошибки регулирования

6. Целью управления является Ответы:

1) поддержание регулируемого параметра на заданном уровне с помощью управляющих воздействий на объект

2) изменение регулируемого параметра по определенному закону

3) поддержание регулируемого параметра на заданном уровне или изменение его по определенному закону с помощью управляющих воздействий на объект

4) выработка управляющих воздействий

7. Целью функционирования программной АСР является Ответы:

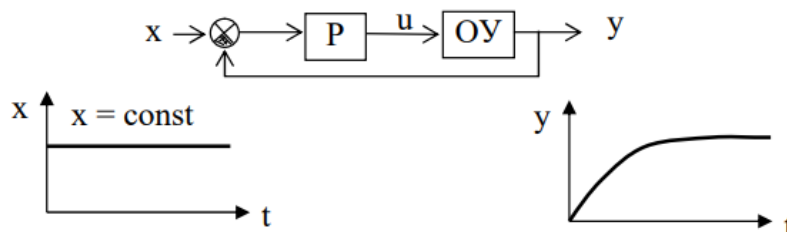
1) изменение регулируемой величины в соответствии с заранее заданной функцией

2) поддержание регулируемого параметра на заданном постоянном значении с помощью управляющих воздействий на объект

3) поддержание регулируемого параметра на заданном уровне или изменение его в соответствии с заранее неизвестным заданием с помощью управляющих воздействий на объект

4) выработка управляющих воздействий

5) определение ошибки регулирования

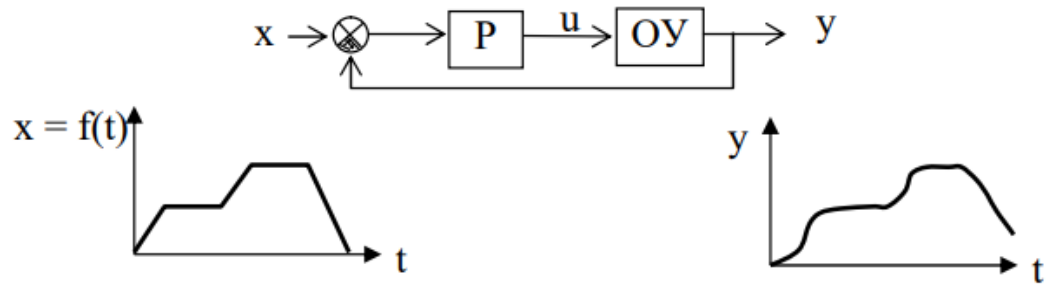


8.

На схеме обозначены: Р – регулятор, ОУ – объект регулирования, t – время. Данная схема соответствует Ответы:

1) следящей АСР

- 2) АСР стабилизации
- 3) программной АСР
- 4) не соответствует АСР



9.

На схеме обозначены: Р – регулятор, ОУ – объект регулирования, t – время. Данная схема соответствует

Ответы:

- 1) следящей АСР
- 2) АСР стабилизации
- 3) программной АСР
- 4) не соответствует АСР

10. Задание: Регулированием называется Ответы:

- 1) формирование управляющих воздействий, обеспечивающих требуемый режим работы ОУ
- 2) частный вид управления, когда задачей является обеспечение постоянства какой-либо выходной величины ОУ
- 3) управление, осуществляемое без непосредственного участия человека
- 4) воздействие, подаваемое на вход системы или устройства
- 5) воздействие, выдаваемое на выходе системы или устройства
- 6) воздействие внешней среды на систему

11. Автоматическим управлением называется Ответы:

- 1) формирование управляющих воздействий, обеспечивающих требуемый режим работы ОУ
- 2) частный вид управления, когда задачей является обеспечение постоянства какой-либо выходной величины ОУ
- 3) управление, осуществляемое без непосредственного участия человека
- 4) воздействие, подаваемое на вход системы или устройства
- 5) воздействие, выдаваемое на выходе системы или устройства
- 6) воздействие внешней среды на систему

12. Входным воздействием называется Ответы:

- 1) управление, осуществляемое без непосредственного участия человека
- 2) воздействие, подаваемое на вход системы или устройства
- 3) воздействие, выдаваемое на выходе системы или устройства
- 4) воздействие внешней среды на систему

13. Внешним воздействием называется Ответы:

- 1) формирование управляющих воздействий, обеспечивающих требуемый режим работы ОУ

2) частный вид управления, когда задачей является обеспечение постоянства какой-либо выходной величины ОУ

3) управление, осуществляемое без непосредственного участия человека

4) воздействие, подаваемое на вход системы или устройства

5) воздействие, выдаваемое на выходе системы или устройства

6) воздействие внешней среды на систему

14. Ошибкой регулирования называется Ответы:

1) воздействие внешней среды на систему

2) воздействие на систему, определяющее требуемый закон изменения регулируемой величины

3) воздействие управляющего устройства на объект управления

4) воздействие, стремящееся нарушить требуемую функциональную связь между задающим воздействием и регулируемой величиной

5) разность между предписанным (x) и действительным (y) значениями регулируемой величины

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Что относят к информационным подсистемам:

- системы контроля и сигнализации
- блокирующие и аварийные системы
- АСУ
- САР и САК

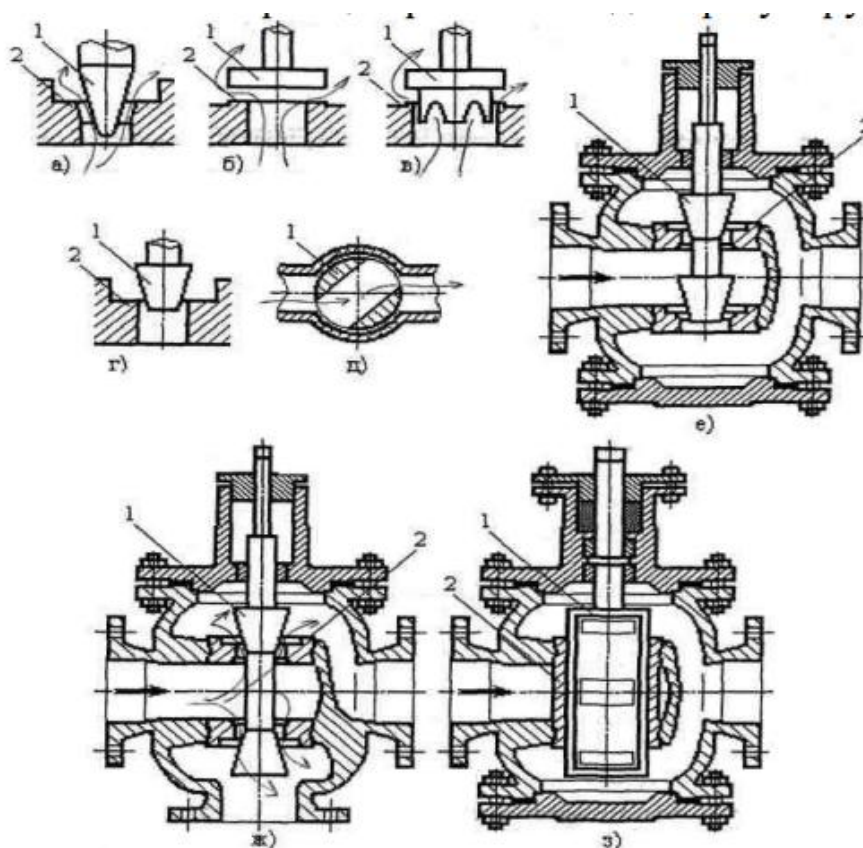
2. Объект считается полностью автоматическим, если коэффициент автоматизации:

- $K_a \leq 0,5$
- $K_a = 1,0$
- $K_a = 0,65$
- $K_a = 0,8$

3. К техническим средствам автоматизации относят:

- датчики и контрольно-измерительные приборы
- запорную арматуру
- конденсатосборники
- приборы учета теплоносителя

4. Опишите принцип работы каждого регулирующего органа:



5. САУ, которые обеспечивают поддержание регулируемой величины на заданном уровне или изменение ее по заданной программе, называются:

- САР
- САК
- САЗ
- САБ

6. Основной частью любого первичного преобразователя является:

- чувствительный элемент
- подвижный контакт
- сердечник

7. Дайте определение понятию "динамическая система" (ДС)

- Это система автоматического регулирования.
- "Динамическая система" - это любая система, свойства и поведение которой изменяются во времени.
- Это устройство, качество работы которого изменяется во времени.
- Это система автоматического регулирования.
- Динамическая система" - это любая система, свойства и поведение которой изменяются во времени. В математических моделях ДС время является независимым аргументом.

8. Что понимают под АСУ?

- Это система, обеспечивающая автоматизированный сбор и переработку информации, необходимой для оптимизации управления предприятием.

- Это человеко-машинная система, обеспечивающая автоматический сбор и переработку информации, необходимой для управления предприятием как автономно, так и в составе АСУ производственным объединением.

- Это совокупность объекта и системы управления.

- Это организационно-технический комплекс, обеспечивающий организацию контроля и управления промышленным производством на базе использования экономико-математических методов и ЭВМ.

- Это организационно-технический комплекс, обеспечивающий организацию управления промышленным производством.

9. Какая существует взаимосвязь между АСУП и АСУ ТП?

- АСУ ТП – это часть АСУП.

- Обычно АСУ ТП никак не связана с АСУП.

- Обычно АСУ ТП и АСУ связываются друг с другом человеком-оператором.

- Обычно АСУ ТП и АСУ структурно подчиняется АСУП.

- Обычно АСУП структурно подчиняется АСУ ТП.

10. Какие формы представления алгоритмов нашли применение в области автоматизации производственных процессов?

- Это блок-схема, логическая схема алгоритма, логические формулы.

- Соотношения теории множеств, блок-схема, логическая схема алгоритма.

- Блок-схема, логическая схема алгоритма, соотношения теории множеств.

- Содержательная запись, логическая схема алгоритма, логические формулы.

- Содержательная запись, блок-схема, логическая схема алгоритма.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Основы и аспекты автоматизации производственных процессов.

2. Основные категории технологических процессов.

3. Физические основы управления простыми процессами.

4. Измерение и контроль параметров технологических процессов.

5. Классификация измеряемых величин.

6. Виды и принципы работы датчиков температуры.

7. Принцип действия датчиков влажности газа (воздуха).

8. Типы и принцип действия датчиков давления (разряжения).

9. Приборы для замера расходов вещества.

10. Способы измерения количества теплоты.

11. Приборы для измерения уровня раздела двух сред.

12. Способы определения химического состава веществ.

13. Измерение частоты вращения гидравлических машин.

14. Основные схемы включения электрических датчиков неэлектрических величин.

15. Основы проектирования схем автоматизации.

16. Автоматизация систем теплоснабжения.
17. Автоматизация районных тепловых станций.
18. Автоматизация насосных установок.
19. Автоматизация подпитки тепловых сетей.
20. Схемы автоматизации сетей горячего водоснабжения.
21. Автоматизация котельных.
22. Схема автоматизации водогрейных котлов.
23. Автоматизация систем водоподготовки.
24. Автоматическое регулирование давления и расхода газа.
25. Автоматизация газоиспользующих установок.
26. Автоматическая защита подземных трубопроводов от электрохимической коррозии.
27. Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
28. Автоматизация тепловых пунктов

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.
2. «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 10 до 20 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основы автоматизации производственных процессов	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, устный опрос
2	Основы управления и регулирования	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, устный опрос
3	Средства автоматизации	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, устный опрос
4	Проектирование схем автоматизации	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, устный опрос
5	Автоматизация систем теплогазоснабжения	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, устный опрос
6	Автоматизация систем вентиляции	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, устный опрос

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Автоматизированные системы управления и связь: Учебное пособие / сост.: С. А. Сазонова, С. А. Колодяжный. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 172 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30831.html>

2. Ившин, В. П. Автоматическое регулирование [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В. П. Ившин, М. Ю. Перухин; В. П. Ившин, М. Ю. Перухин. - Автоматическое регулирование; 2022-01-18. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. - 80 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/79258.html>

3. Архипов, Г. В. Автоматическое регулирование вентиляции и кондиционирования воздуха / Г. В. Архипов, М. Ф. Вромлей; Г.В. Архипов; ред. М. Ф. Вромлей. - Москва: Типография Госэнергоиздата, 1961. - 177 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=110878>

4. Сологаев, В. И. Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции [Электронный ресурс]: учебное пособие / Сологаев В. И. - Омск : СибАДИ, 2020. - 50 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/163726>

5. Мухин, Олег Анатольевич. Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции: учебное пособие: допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР. - Минск: Вышэйшая школа, 1986 (Минск: Тип. им. Франциска (Георгия) Скорины изд-ва "Наука и техника", 1986). – 303.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Лицензионное программное обеспечение: ABBYY FineReader 9.0; Microsoft Office Word; Microsoft Office Excel; Microsoft Office Power Point; AutoCAD; Adobe Acrobat Reader; PDF24 Creator; 7zip; Mozilla Firefox, Модуль поиска текстовых заимствований по коллекции научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU, Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ».

- Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: <http://www.edu.ru>; Образовательный портал ВГТУ.

- Информационные справочные системы: Справочная система ВГТУ – <https://wiki.cchgeu.ru>; договор об оказании информационных услуг с ООО «НексМедиа» (Доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн»); договор с ООО «ЭБС ЛАНЬ» (Доступ к БД ЭБС «ЛАНЬ», коллекция «Инженерно-технические науки»); договор на электронно-библиотечную систему IPRbooks с ООО «Ай Пи Эр Медиа» (Доступ к ЭБС IPRbooks); договор на оказание услуг доступа к электронным изданиям с ООО «РУНЭБ» (Доступ к базе данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU»); договор с ФГБУ «РГБ» (Доступ к полнотекстовой базе диссертаций «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки»).

- Современные профессиональные базы данных: Справочная Правовая Система КонсультантПлюс: договор с ООО «Информсвязь - КонсультантПлюс»; Компьютерная программа «СтройКонсультант»: договор с ООО «Национальным центром передовых информационных технологий, ИЦ».

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Материально-техническая база включает:

– Специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном.

– Учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием. Аудитории для проведения практических и лабораторных занятий, оборудованные проекторами, стационарными экранами и интерактивными досками.

– Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет".

– Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в образовательный портал ВГТУ.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Функциональное управление системами теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета схем автоматизации систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Контроль усвоения материала дисциплины производится зачетом.

Вид учебных занятий	Деятельность студента (особенности деятельности студента инвалида и лица с ОВЗ, при наличии таких обучающихся)
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторные работы	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	-------------------------------	--