

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
 С.А. Яременко  
«18» февраля 2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**«Автоматизированные системы управления технологическими  
процессами систем теплогазоснабжения»**

**Направление подготовки 08.04.01 Строительство**

**Программа Системы теплогазоснабжения**

**Квалификация выпускника магистр**

**Нормативный период обучения 2 года**

**Форма обучения очная**

**Год начала подготовки 2025**

Автор программы

  
/А.М. Усачев/

И.о. заведующего кафедрой  
теплогазоснабжения и  
нефтегазового дела

  
/ А.И. Колосов/

Руководитель ОПОП

  
/ Н.В. Колосова /

Воронеж 2025

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

Целью дисциплины является формирование профессиональных навыков и умений анализа и синтеза систем автоматического управления объектами и производствами строительной отрасли, развитие у студентов навыков системного подхода к решению технических задач в сфере строительного производства и инженерного обеспечения зданий и сооружений различного назначения, формирование инженерного мышления специалистов строительной отрасли.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

- приобретение знаний в области автоматизированного и автоматического управления технологическими процессами и оборудованием строительной отрасли;
- приобретение знаний элементной базы систем автоматического контроля и управления;
- усвоение студентами современных методов построения систем автоматического управления объектами теплогазоснабжения.

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

Дисциплина «Автоматизированные системы управления технологическими процессами систем теплогазоснабжения» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Автоматизированные системы управления технологическими процессами систем теплогазоснабжения» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ПК-3 - Способен разрабатывать проектную продукцию по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности

ПК-4 - Способен выполнять специальные расчеты по тепловым сетям

ПК-5 - Способен выполнять специальные расчеты для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей

ПК-6 - Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты газовых схем с выбором оборудования и арматуры

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
УК-1	знать принципы построения систем автоматического управления технологическим оборудованием и процессами ТГС, а также состав программных и аппаратных

	<p>средств, средств телемеханики и связи, используемых в автоматизированных системах управления и контроля</p> <p>уметь аналитическими методами или моделированием обосновывать целесообразность принятых технических решений по автоматическому управлению процессом или оборудованием ТГС</p> <p>владеть навыком принятия и обоснования принимаемых проектных решений</p>
ПК-3	<p>знать этапы проектирования и их содержание, а также требования нормативных правовых актов, определяющих принятие решений при разработке автоматизированных систем управления технологическим процессом систем теплогазоснабжения</p> <p>уметь оформлять элементы проектной документации в соответствии с требованиями нормативных актов</p> <p>владеть методами разработки функциональных схем автоматизации, навыками составления перечня необходимых приборов и средств автоматизации, описания локальных контуров регулирования</p>
ПК-4	<p>знать принципы работы технических средств автоматизации, применяемых в АСУ ТП тепловых сетей</p> <p>уметь производить обоснованный выбор основных приборов технических средств автоматизации и составлять технологическое задание на автоматизацию и диспетчеризацию конкретного объекта</p> <p>владеть навыком использования измерительными, управляющими приборами и исполнительными механизмами, а также методами анализа систем автоматического регулирования процессов тепловых сетей</p>
ПК-5	<p>знать принципы работы технических средств автоматизации, применяемых в АСУ ТП теплогенерирующих установок и тепловых пунктах</p> <p>уметь производить обоснованный выбор основных приборов технических средств автоматизации и составлять технологическое задание на автоматизацию и диспетчеризацию конкретного объекта</p> <p>владеть навыком использования измерительными, управляющими приборами и исполнительными механизмами, а также методами анализа систем автоматического регулирования процессов</p>
ПК-6	<p>знать принципы работы технических средств автоматизации, применяемых в АСУ ТП газоснабжения</p> <p>уметь производить обоснованный выбор основных приборов технических средств автоматизации и составлять</p>

	технологическое задание на автоматизацию и диспетчеризацию конкретного объекта
	владеть навыком использования измерительными, управляющими приборами и исполнительными механизмами, а также методами анализа систем автоматического регулирования процессов газоснабжения

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Автоматизированные системы управления технологическими процессами систем теплогазоснабжения» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	108	108
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

#### 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	Основные понятия теории автоматического управления	Понятие автоматизации управления. Классификация систем управления. Принципы управления. Задачи управления технологическим оборудованием. Типовые структуры. Модели вход-выход. Показатели качества регулирования. Методы улучшения качества регулирования.	4	2	18	24
2	Технические средства автоматических систем	Технические средства систем автоматического управления (САУ). Назначение, классификация, структура типовых САУ. Назначение, классификация, примеры задающих и сравнивающих устройств, усилителей, исполнительных механизмов, регулирующих органов. Пусковые устройства и управления электроприводом. Виды сигналов в АСУ ТП. Логические элементы и логико-программное управление.	6	6	30	42
3	Автоматизация систем теплогазоснабжения	Основные задачи автоматизации систем теплогазоснабжения. Автоматизация котельных установок. Автоматика безопасности котлов. Автомати-	6	6	28	40

		зация систем газоснабжения. Автоматизация систем теплоснабжения. Системы теплотехнического контроля.				
4	Проектирование систем автоматизации	Оборудование и технологические процессы систем теплогазоснабжения. Этапы проектирования и их содержание. Задание на проектирование и исходные данные. Структурные и принципиальные схемы, схемы автоматизации.	2	4	32	38
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>108</b>	<b>144</b>

## 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

**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
УК-1	знать принципы построения систем автоматического управления технологическим оборудованием и процессами ТГС, а также состав программных и аппаратных средств, средств телемеханики и связи, используемых в автоматизированных системах управления и контроля	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при устном опросе	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь аналитическими методами или моделированием обосновывать целесообразность принятых технических решений по автоматическому управлению процессом или оборудованием ТГС	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыком принятия и обоснования принимаемых проектных решений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	знать этапы проектирования и их содержание, а также требования нормативных правовых актов, определяющих принятие решений при	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	разработке автоматизированных систем управления технологическим процессом систем теплогазоснабжения	тиях, отвечает на теоретические вопросы при устном опросе		
	уметь оформлять элементы проектной документации в соответствии с требованиями нормативных актов	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами разработки функциональных схем автоматизации, навыками составления перечня необходимых приборов и средств автоматизации, описания локальных контуров регулирования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	знать принципы работы технических средств автоматизации, применяемых в АСУ ТП тепловых сетей	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при устном опросе	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь производить обоснованный выбор основных приборов технических средств автоматизации и составлять технологическое задание на автоматизацию и диспетчеризацию конкретного объекта	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыком использования измерительными, управляющими приборами и исполнительными механизмами, а также методами анализа систем автоматического регулирования процессов тепловых сетей	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 принципы работы технических средств автоматизации, применяемых в АСУ ТП теплогенерирующих установок и тепловых пунктах	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при устном опросе	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь производить обоснованный выбор основных приборов технических средств автоматизации и составлять технологическое задание на автоматизацию и диспетчеризацию конкретного объекта	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыком использования измерительными, управляющими приборами и исполнительными механизмами, а также методами анализа	Решение прикладных задач в конкретной	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	систем автоматического регулирования процессов	предметной области		
ПК-6	знать принципы работы технических средств автоматизации, применяемых в АСУ ТП газоснабжения	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при устном опросе	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь производить обоснованный выбор основных приборов технических средств автоматизации и составлять технологическое задание на автоматизацию и диспетчеризацию конкретного объекта	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыком использования измерительными, управляющими приборами и исполнительными механизмами, а также методами анализа систем автоматического регулирования процессов газоснабжения	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 3 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
УК-1	знать принципы построения систем автоматического управления технологическим оборудованием и процессами ТГС, а также состав программных и аппаратных средств, средств телемеханики и связи, используемых в автоматизированных системах управления и контроля	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь аналитическими методами или моделированием обосновывать целесообразность принятых технических решений по автоматическому управлению процессом или оборудованием ТГС	Тест	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыком принятия и обоснования принимаемых проектных решений	Тест	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	знать этапы проектирования и их содержание, а также требования нормативных правовых актов, определяющих принятие решений при разработке автоматизированных систем управления технологическим процессом систем теплогазоснабжения	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь оформлять элементы проектной документации в соответствии с	Тест	Продемонстрирован верный ход решения в	Задачи не решены

	требованиями нормативных актов		большинстве задач	
	владеть методами разработки функциональных схем автоматизации, навыками составления перечня необходимых приборов и средств автоматизации, описания локальных контуров регулирования	Тест	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	знать принципы работы технических средств автоматизации, применяемых в АСУ ТП тепловых сетей	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь производить обоснованный выбор основных приборов технических средств автоматизации и составлять технологическое задание на автоматизацию и диспетчеризацию конкретного объекта	Тест	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыком использования измерительными, управляющими приборами и исполнительными механизмами, а также методами анализа систем автоматического регулирования процессов тепловых сетей	Тест	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	знать принципы работы технических средств автоматизации, применяемых в АСУ ТП теплогенерирующих установок и тепловых пунктах	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь производить обоснованный выбор основных приборов технических средств автоматизации и составлять технологическое задание на автоматизацию и диспетчеризацию конкретного объекта	Тест	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыком использования измерительными, управляющими приборами и исполнительными механизмами, а также методами анализа систем автоматического регулирования процессов	Тест	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	знать принципы работы технических средств автоматизации, применяемых в АСУ ТП газоснабжения	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь производить обоснованный выбор основных приборов технических средств автоматизации и составлять технологическое задание на автоматизацию и диспетчеризацию конкретного объекта	Тест	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыком использования измерительными, управляющими приборами и исполнительными механизмами, а также методами анализа систем автоматического регулирования процессов газоснабжения	Тест	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**

**1. Целью регулирования является**

а) поддержание регулируемого параметра на заданном уровне с помощью

управляющих воздействий на объект

- б) изменение регулируемого параметра по определенному закону
- в) поддержание регулируемого параметра на заданном уровне или изменение его по определенному закону с помощью управляющих воздействий на объект
- г) выработка управляющих воздействий
- д) определение ошибки регулирования

## **2. Целью управления является**

- а) поддержание регулируемого параметра на заданном уровне с помощью управляющих воздействий на объект
- б) изменение регулируемого параметра по определенному закону
- в) поддержание регулируемого параметра на заданном уровне или изменение его по определенному закону с помощью управляющих воздействий на объект
- г) выработка управляющих воздействий
- д) определение ошибки регулирования

## **3. Технологический объект автоматизации - это...**

- а) Влияние, что вызывает изменение пространственного положения предмета производства.
- б) Сочетание технологического оборудования (машин, механизмов) и реализованных на нем технологических процессов и операций.
- в) Единичный влияние, что приводит к изменению формы, структуры, состава и состояния предмета производства.

## **4. Целью функционирования АСР стабилизации является**

- а) изменение регулируемой величины в соответствии с заранее заданной функцией
- б) поддержание регулируемого параметра на заданном постоянном значении с помощью управляющих воздействий на объект
- в) поддержание регулируемого параметра на заданном уровне или изменение его по определенному закону с помощью управляющих воздействий на объект
- г) выработка управляющих воздействий
- д) определение ошибки регулирования

## **5. Целью функционирования программной АСР является**

- а) изменение регулируемой величины в соответствии с заранее заданной функцией
- б) поддержание регулируемого параметра на заданном постоянном значении с помощью управляющих воздействий на объект
- в) поддержание регулируемого параметра на заданном уровне или изменение его в соответствии с заранее неизвестным заданием с помощью управляющих воздействий на объект
- г) выработка управляющих воздействий
- д) определение ошибки регулирования

## **6. Целью функционирования следящей АСР является**

- а) изменение регулируемой величины в соответствии с заранее заданной функцией
- б) поддержание регулируемого параметра на заданном постоянном значении с помощью

управляющих воздействий на объект

- в) изменение регулируемой величины в соответствии с заранее неизвестной величиной на входе

АСР

- г) выработка управляющих воздействий

- д) определение ошибки регулирования

### **7. Входным воздействием называется**

Ответы:

- а) управление, осуществляемое без непосредственного участия человека

- б) воздействие, подаваемое на вход системы или устройства

- в) воздействие, выдаваемое на выходе системы или устройства

- г) воздействие внешней среды на систему

### **8. Выходным воздействием называется**

- а) управление, осуществляемое без непосредственного участия человека

- б) воздействие, подаваемое на вход системы или устройства

- г) воздействие, выдаваемое на выходе системы или устройства

- д) воздействие внешней среды на систему

### **9. Внешним воздействием называется**

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

- б) частный вид управления, когда задачей является обеспечение постоянства какой-либо выходной

величины ОУ

- в) управление, осуществляемое без непосредственного участия человека

- г) воздействие, подаваемое на вход системы или устройства

- д) воздействие, выдаваемое на выходе системы или устройства

- е) воздействие внешней среды на систему

### **10. Задающим воздействием называется**

- а) воздействие внешней среды на систему

- б) воздействие на систему, определяющее требуемый закон изменения регулируемой величины

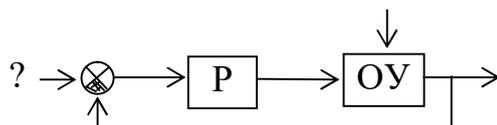
- в) воздействие управляющего устройства на объект управления

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

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

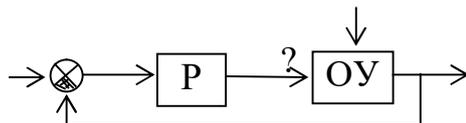
## **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

**1. На схеме обозначены: Р – регулятор, ОУ – объект управления. Указанный сигнал называется**



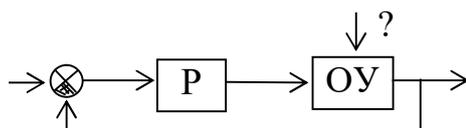
Ответы: 1) задание 2) возмущающее воздействие 3) регулирующее воздействие 4) управляющее воздействие 5) ошибка регулирования  
6) случайный сигнал 7) регулируемый параметр

**2. На схеме обозначены: Р – регулятор, ОУ – объект управления. Указанный сигнал называется**



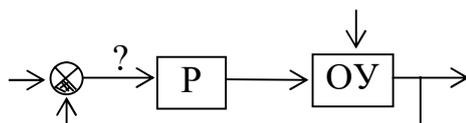
Ответы: 1) задание 2) возмущающее воздействие 3) регулирующее воздействие 4) управляющее воздействие 5) ошибка регулирования  
6) случайный сигнал 7) регулируемый параметр

**3. На схеме обозначены: Р – регулятор, ОУ – объект управления. Указанный сигнал называется**



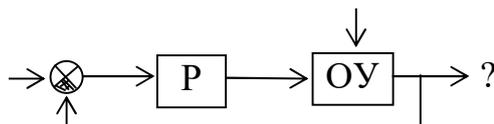
Ответы: 1) задание 2) возмущающее воздействие 3) регулирующее воздействие 4) управляющее воздействие 5) ошибка регулирования  
6) случайный сигнал 7) регулируемый параметр

**4. На схеме обозначены: Р – регулятор, ОУ – объект управления. Указанный сигнал называется**



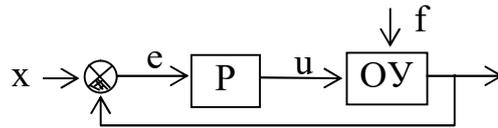
Ответы: 1) задание 2) возмущающее воздействие 3) регулирующее воздействие 4) управляющее воздействие 5) ошибка регулирования  
6) случайный сигнал 7) регулируемый параметр

**5. На схеме обозначены: Р – регулятор, ОУ – объект управления. Указанный сигнал называется**

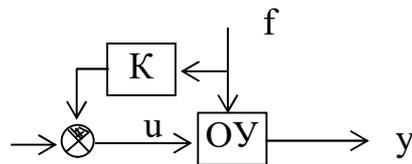


Ответы: 1) задание 2) возмущающее воздействие 3) регулирующее воздействие 4) управляющее воздействие 5) ошибка регулирования  
6) случайный сигнал 7) регулируемый параметр

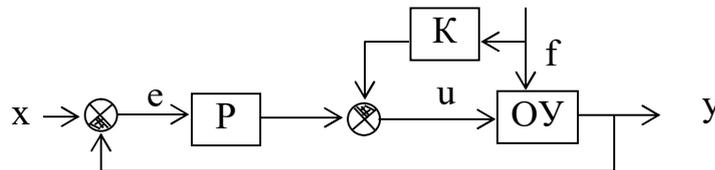
**6. Данная схема (ОУ – объект управления) реализует принцип регулирования**



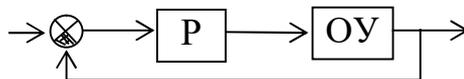
Ответы: 1) по отклонению 2) по возмущению 3) комбинированный  
**7. Данная схема (ОУ – объект управления) реализует принцип регулирования**



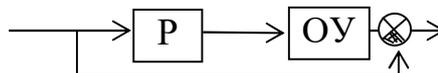
Ответы: 1) по отклонению 2) по возмущению 3) комбинированный  
**8 Данная схема (ОУ – объект управления) реализует принцип регулирования**



Ответы: 1) по отклонению 2) по возмущению 3) комбинированный  
**9. Данная схема является**



Ответы:  
 1) схемой АСР  
 2) схемой разомкнутой системы  
 3) не относится к системам управления  
**10. Данная схема является**



Ответы:  
 1) схемой АСР  
 2) схемой разомкнутой системы  
 3) не относится к системам регулирования  
**11. Данная схема является**



Ответы:

- 1) схемой АСР
- 2) схемой разомкнутой системы
- 3) не относится к системам управления

### **7.2.3 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Основные понятия, классификация систем автоматического регулирования.
2. Развитие автоматизации.
3. Структурные схемы систем автоматического контроля, регулирования и управления.
4. Регулирование по отклонению.
5. Регулирование по возмущению. Комбинированное регулирование.
6. Измерительные преобразователи и приборы.
7. Метрологические характеристики средств измерений: погрешности. Класс точности.
8. Методы и приборы для измерения температуры.
9. Методы и приборы для измерения давления.
10. Методы и приборы для измерения расхода.
11. Датчики с аналоговым выходным сигналом и контроллерами.
12. Статические и динамические характеристики элементов САР.
13. Понятие устойчивости и показатели качества САР.
14. Свойства объектов регулирования.
15. Классификация автоматических регуляторов.
16. Классификация устройств и принцип действия регуляторов.
17. Системы автоматического регулирования.
18. Вспомогательные устройства автоматических систем регулирования.
19. Основные технические характеристики исполнительных устройств САР.
20. Порядок расчета и выбора исполнительных устройств.
21. Основные функции программируемых логических контроллеров.
22. Устройство контроллеров.
23. Коммуникационные возможности контроллеров.
24. Основные функции SCADA-систем.
25. Схемы автоматизации оборудования. Условных обозначения средств автоматизации на функциональных схемах.
26. Автоматизация управления и контроля котельных установок.
27. Автоматическое регулирование вспомогательного оборудования котельных установок.
28. Автоматика безопасности котла.
29. Автоматизация тепловых сетей. Система ОДК.
30. Автоматизация тепловых пунктов.
31. Автоматизация ГРС.

### **7.2.4 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.5. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов, 10 задач. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 15 баллов.
2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 15 до 20 баллов.

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия теории автоматического управления	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, зачет, устный опрос
2	Технические средства автоматических систем	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, зачет, устный опрос
3	Автоматизация систем теплогоснабжения	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, зачет, устный опрос
4	Проектирование систем автоматизации	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, зачет, 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.

С докладом на защите отчета выступает ответственный исполнитель проекта, с содокладами – все участники проектной группы. Зачет по результатам защиты отчета выставляется руководителем проекта (преподавателем).

## 8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Мартыненко Г.Н. Основы автоматизации тепловых процессов:

учебное пособие/ Г.Н. Мартыненко, А.В. Исанова, В.И. Лукьяненко - Воронеж, 2015 -69 с.

2. Хубаев Сайд - Магомед Курбаевич. Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции [Текст]: учебное пособие: рекомендовано УМО. - Москва : АСВ, 2004 (Дзержинск: Дзержин. тип., 2004). - 69 с.

3. Мухин О.А. Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции. – Минск, 1986. – 303с.

4. Сотников, А. Г. Автоматизация систем кондиционирования воздуха и вентиляции [Текст]. - Ленинград: Машиностроение. Ленинградское отделение, 1984. - 240 с.

5. Фаликов, В. С. Автоматизация тепловых пунктов [Текст]: справочное пособие. - М.: Энергоатомиздат, 1989 (М.: МПО "Первая Образцовая тип." Гос. ком. СССР по делам изд-в, полиграфии и кн. торговли, 1989). - 254, [1] с.

6. Файерштейн, Л.М. Справочник по автоматизации котельных. - М.: Энергоатомиздат, 1985.-296 с.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

#### **Лицензионное программное обеспечение**

- Р7- Офис. Профессиональный (Десктопная версия);
- Astra Linux Common Edition ТУ 5011-001-88328866-2008 версии 2.12 Microsoft Office Word 2013/2007
- Windows Pro Dev UpLic A Each Academic Non-Specific Professional;
- Office Std Dev SL A Each Academic Non-Specific Standard;
- ПО "Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ" версии 3.3"

#### **Перечень свободно распространяемого программного обеспечения**

- 7zip
- Adobe Acrobat Reader
- LibreOffice
- Moodle
- Mozilla Firefox
- Paint.NET

#### **Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- Российское образование. Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, Вузы, ... код доступа: <http://www.edu.ru/>
- Образовательный портал ВГТУ, код доступа: <https://old.education.cchgeu.ru>

#### **Информационные справочные системы**

- Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам», код доступа: <http://window.edu.ru/>;
- ВГТУ: wiki, код доступа: <https://wiki.cchgeu.ru/>;
- ЭБС Издательства «ЛАНЬ», код доступа <http://e.lanbook.com/>;

- ЭБС IPRbooks, код доступа: <http://www.iprbookshop.ru>;
- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, код доступа: [http://elibrary.ru/](http://elibrary.ru)

#### **Современные профессиональные базы данных:**

- Tehnari.ru. Технический форум  
Адрес ресурса: <https://www.tehnari.ru/>
- Masteraero.ru Каталог чертежей  
Адрес ресурса: <https://masteraero.ru>
- Stroitel.club. Сообщество строителей РФ  
Адрес ресурса: <http://www.stroitel.club/>
- Строительный портал — социальная сеть для строителей. «Мы Строители»  
Адрес ресурса: <http://stroitelnii-portal.ru/>.

### **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 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 «Автоматизированные системы управления технологическими процессами систем теплогазоснабжения» 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 характеристик замкнутых систем автоматизации, подбора регулирующих и исполнительных устройств. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщен-

	<p>ния; 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.</p>
<p>Практическое занятие</p>	<p>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.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>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 три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>