

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Автоматизированные системы управления технологическими
процессами систем теплогазоснабжения»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Программа Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий

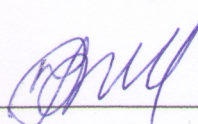
Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

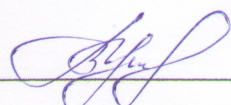
Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021


Автор программы

 /А.И. Коровкина/

И.о. заведующего кафедрой
теплогазоснабжения и
нефтегазового дела

 / С.Г. Тульская/

Руководитель ОПОП

 / В.Н. Мелькумов /

Воронеж 2021

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

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
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
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	108	108
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	18	18
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Самостоятельная работа	122	122
Часы на контроль	4	4
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 теплогасоснабжения	Основные задачи автоматизации систем теплогасоснабжения. Автоматизация котельных установок. Автоматика безопасности котлов. Автоматизация систем газоснабжения. Автоматизация систем теплоснабжения. Системы теплотехнического контроля.	6	6	28	40
4	Проектирование систем автоматизации	Оборудование и технологические процессы систем теплогасоснабжения. Этапы проектирования и их содержание. Задание на проектирование и исходные данные. Структурные и принципиальные схемы, схемы автоматизации.	2	4	32	38
Итого			18	18	108	144

заочная 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.	1	2	20	23
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.	3	2	35	40
3	Автоматизация систем теплогасоснабжения	Основные задачи автоматизации систем теплогасоснабжения. Автоматизация котельных установок. Автоматика безопасности котлов. Автоматизация систем газоснабжения. Автоматизация систем теплоснабжения. Системы теплотехнического контроля.	2	2	35	39
4	Проектирование систем автоматизации	Оборудование и технологические процессы систем теплогасоснабжения. Этапы проектирования и их содержание. Задание на проектирование и исходные данные. Структурные и принципиальные схемы, схемы автоматизации.	2	4	32	38
Итого			8	10	122	140

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 разработке автоматизированных систем управления технологическим процессом систем теплогазоснабжения	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 оформлять элементы проек-	Решение	Выполнение работ в срок,	Невыполнение ра-

	ной документации в соответствии с требованиями нормативных актов	стандартных практических задач	предусмотренный в рабочих программах	бот 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 систем автоматического регулирования процессов	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 принципы работы технических средств автоматизации, применяемых в АСУ ТП газоснабжения	Активная работа на практических занятиях, отвечает на	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

		теоретические вопросы при устном опросе		
	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, 3 семестре для заочной 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 требованиями нормативных актов	Тест	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами разработки функциональных схем автоматизации, навыками составления перечня необходимых приборов и средств автоматизации, описания локальных	Тест	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	контуров регулирования			
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

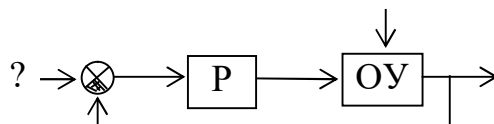
в) воздействие управляющего устройства на объект управления

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

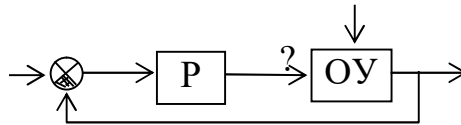
1. На схеме обозначены: Р – регулятор, ОУ – объект управления. Указанный сигнал называется



Ответы: 1) задание 2) возмущающее воздействие 3) регулирующее воздей-

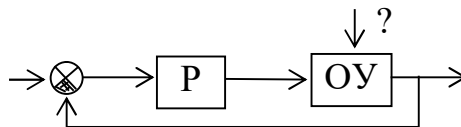
стве 4) управляющее воздействие 5) ошибка регулирования
 6) случайный сигнал 7) регулируемый параметр

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



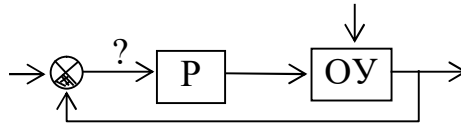
Ответы: 1) задание 2) возмущающее воздействие 3) регулирующее воздействие 4) управляющее воздействие 5) ошибка регулирования
 6) случайный сигнал 7) регулируемый параметр

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



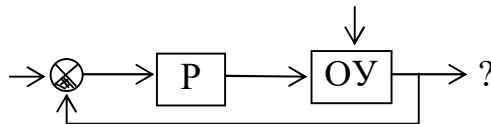
Ответы: 1) задание 2) возмущающее воздействие 3) регулирующее воздействие 4) управляющее воздействие 5) ошибка регулирования
 6) случайный сигнал 7) регулируемый параметр

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



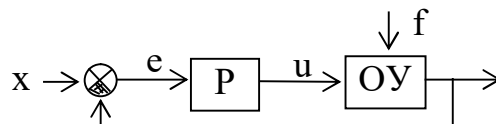
Ответы: 1) задание 2) возмущающее воздействие 3) регулирующее воздействие 4) управляющее воздействие 5) ошибка регулирования
 6) случайный сигнал 7) регулируемый параметр

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



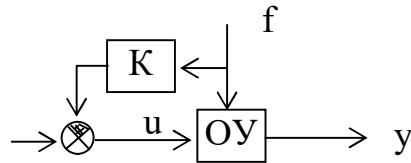
Ответы: 1) задание 2) возмущающее воздействие 3) регулирующее воздействие 4) управляющее воздействие 5) ошибка регулирования
 6) случайный сигнал 7) регулируемый параметр

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



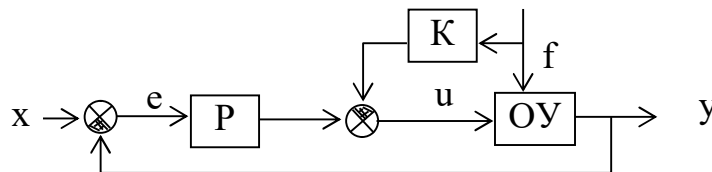
Ответы: 1) по отклонению 2) по возмущению 3) комбинированный

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



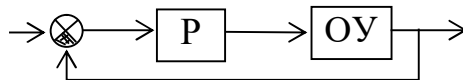
Ответы: 1) по отклонению 2) по возмущению 3) комбинированный

8 Данная схема (ОУ – объект управления) реализует принцип регулирования



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

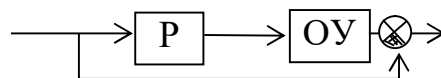
9. Данная схема является



Ответы:

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

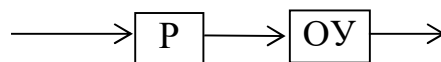
10. Данная схема является



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.

- 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

- Мартыненко Г.Н. Основы автоматизации тепловых процессов: учебное пособие/ Г.Н. Мартыненко, А.В. Исанова, В.И. Лукьяненко - Воронеж, 2015 -69 с.

- Хубаев Сайд - Магомед Курбаевич. Автоматизация систем теплогоснабжения 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

- Microsoft Office Word 2013/2007;
- Microsoft Office Excel 2013/2007;
- Microsoft Office Power Point 2013/2007;
- Гранд-Смета;
- Acrobat Professional 11.0 MLP;
- Maple v18;
- AutoCAD;
- 7zip;
- PDF24 Creator;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»

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/>
-

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, 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.
Практическое занятие	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.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - 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 три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.