

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

Л.В.Болотских

«02» сентября 2019г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«Системы теплогазоснабжения и вентиляции как объект  
регулирувания»

**Направление подготовки 08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО**

**Профиль** Теплогазоснабжение и вентиляция

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года / 5 лет

**Форма обучения** очная / заочная

**Год начала подготовки** 2016

Автор программы

/Зверков А.П./

Заведующий кафедрой  
Теплогазоснабжения и  
вентиляции

/Чудинов Д.М./

Руководитель ОПОП

/Чудинов Д.М./

Борисоглебск 2019

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

Целью дисциплины «Системы теплогазоснабжения и вентиляции как объект регулирования» является изучение основ теории автоматического регулирования тепловых процессов, принципа действия и конструкции средств автоматизации и их применение для автоматизации тепловых процессов

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

Задачами дисциплины «Системы теплогазоснабжения и вентиляции как объект регулирования» является научить студента:

- основам теории автоматического регулирования;
- знаниям по устройству и принципу действия элементов автоматики;
- знаниям по режимам работы и характеристикам автоматических систем регулирования;
- принципам действия и сравнительным характеристикам автоматических регуляторов;
- условному графическому изображению элементов автоматики;
- методам, средствам и перспективам развития автоматизации тепловых процессов.

#### **Учащиеся должны уметь:**

- читать схемы автоматизации;
- пользоваться контрольно-измерительными приборами, инструментами при экспериментальном исследовании систем автоматики с учетом требований техники безопасности;
- пользоваться каталогами, справочной и технической литературой;
- оценивать качество функционирования автоматической системы регулирования;
- пользоваться периферийными устройствами САР;
- квалифицированно пользоваться средствами автоматизации тепловых процессов, обеспечивая высокую их эффективность

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

Дисциплина «Системы теплогазоснабжения и вентиляции как объект регулирования» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

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

Процесс изучения дисциплины «Системы теплогазоснабжения и вентиляции как объект регулирования» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-6 - способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их

работы

ПК-14 - владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам

ПК-17 - владением методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения

ПК-19 - способностью организовать профилактические осмотры, ремонт, приемку и освоение вводимого оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, инженерных систем

ПК-22 - способностью к разработке мероприятий повышения инвестиционной привлекательности объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
ПК-6	знать требования, предъявляемые при проектировании систем отопления, изложенные в нормативно-технической литературе
	уметь организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства
	владеть способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы
ПК-14	знать методы физического и математического (компьютерного) моделирования
	уметь использовать методы испытаний строительных конструкций и изделий, методы постановки и проведения экспериментов по заданным методикам
	владеть методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований
ПК-17	знать методы проверки оборудования и средств технологического обеспечения
	уметь пользоваться методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения
	владеть методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения
ПК-19	знать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности
	уметь составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, инженерных систем
	владеть способностью организовать профилактические осмотры,

	ремонт, приемку и освоение вводимого оборудования
ПК-22	знать основы логистики, организации и управления в строительстве, формирование трудовых коллективов специалистов в зависимости от поставленных задач
	уметь использовать современные методы проектирования в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства
	владеть способностью к разработке мероприятий повышения инвестиционной привлекательности объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Системы теплогасоснабжения и вентиляции как объект регулирования» составляет 5 з.е.

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

Виды учебной работы	Всего часов	Курс	
			5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	20	-	20
В том числе:			
Лекции	10	-	10
Практические занятия (ПЗ)	10	-	10
<b>Самостоятельная работа</b>	156	-	156
<b>Курсовая работа</b>	+		+
Часы на контроль	4	-	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+		+
Общая трудоемкость:			
академические часы	180	0	180
зач.ед.	5	0	5

**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	56	56
В том числе:		
Лекции	28	28
Практические занятия (ПЗ)	28	28
<b>Самостоятельная работа</b>	124	124
<b>Курсовая работа</b>	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная/заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Общие сведения основные понятия и определения.	Введение. Цель автоматизации систем теплогасоснабжения и вентиляции.	2/2	2/2	16/28	20/32
2	Автоматизация систем центрального отопления.	Факторы, влияющие на выбор способа регулирования систем теплогасоснабжения и вентиляции.	8/2	8/2	28/32	44/36
3	Элементы теории автоматического регулирования. Процессы регулирования.	Объект регулирования: тепловой пункт систем отопления. Основные положения по проектированию устройств автоматизи.	8/2	8/2	28/32	44/36
4	Автоматический контроль параметров получения и преобразования информации.	Датчики и их назначение. Изменение температуры, давления, расхода, влажности.	6/2	6/2	28/32	40/36
5	Применение устройств автоматики в отапливаемых зданиях.	Автоматизация тепловых пунктов и систем отопления. Автоматизация вентиляционных систем: приточных камер, воздушно тепловых завес, вытяжных систем. Автоматизация систем воздушного отопления и кондиционирования воздуха	4/2	4/2	24/32	32/36
<b>Контроль</b>						<b>-/4</b>
<b>Итого</b>			<b>28/10</b>	<b>28/10</b>	<b>124/156</b>	<b>180/180</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 предусматривает выполнение курсовой работы в 7 семестре для очной формы обучения и в сессию 3 на 5 курсе для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы:

«Составление алгоритма автоматизации систем теплогасоснабжения, ГРП, отопления или системы вентиляции (приточной или вытяжной), либо воздушно-тепловой завесы, либо теплового пункта»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- Составление уравнения передаточной функции по заданным дифференциальным уравнениям;
- Составление структурной схемы объекта управления;
- Определение устойчивости САУ различными критериями (критерий Гаусса, критерий Михайлова и т.д.)

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## 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
ПК-6	знать требования, предъявляемые при проектировании систем отопления, изложенные в нормативно-технической литературе	Активная работа на практических и лабораторных занятиях отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства	Решение стандартных практических заданий, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-14	знать методы физического и математического (компьютерного) моделирования	Активная работа на практических и лабораторных занятиях отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь использовать методы испытаний строительных конструкций и изделий, методы постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	Решение стандартных практических заданий, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-17	знать методы проверки	Активная работа на	Выполнение работ в	Невыполнение

	оборудования и средств технологического обеспечения	практических и лабораторных занятия отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	срок, предусмотренный в рабочих программах	работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь пользоваться методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения	Решение стандартных практических заданий, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-19	знать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности	Активная работа на практических и лабораторных занятия отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, инженерных систем	Решение стандартных практических заданий, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью организовать профилактические осмотры, ремонт, приемку и освоение вводимого оборудования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-22	знать основы логистики, организации и управления в строительстве, формирование трудовых коллективов специалистов в зависимости от поставленных задач	Активная работа на практических и лабораторных занятия отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь использовать современные методы проектирования в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства	Решение стандартных практических заданий, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью к разработке мероприятий повышения инвестиционной привлекательности объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	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 и в сессию 3 на 5 курсе для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-6	знать требования, предъявляемые при проектировании систем отопления, изложенные в нормативно-технической литературе	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-14	знать методы физического и математического (компьютерного) моделирования	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь использовать методы испытаний строительных конструкций и изделий, методы постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-17	знать методы проверки оборудования и средств технологического обеспечения	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь пользоваться методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-19	знать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, инженерных систем	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью организовать профилактические осмотры, ремонт, приемку и освоение вводимого оборудования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-22	знать основы логистики, организации и	Тест	Выполнение теста	Выполнение

	управления в строительстве, формирование трудовых коллективов специалистов в зависимости от поставленных задач		на 70-100%	менее 70%
	уметь использовать современные методы проектирования в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью к разработке мероприятий повышения инвестиционной привлекательности объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные 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. Назначение автоматизации:**

- a) Автоматизация служит для облегчения труда человека;
- b) Автоматизация служит для увеличения выпуска продукции;
- c) Автоматизация служит для обеспечения точности выпускаемых изделий;
- d) Автоматизация служит для облегчения труда человека, ускорении процесса производства, обеспечении точности, надежности и экономичности выпускаемых изделий.**

#### **2. Для чего служит автоматика:**

- a) **Автоматика служит для управления процессами без участия человека;**
- b) Автоматика служит для управления процессами с участия человека;
- c) Автоматика служит для управления процессами с участием группы людей;
- d) Автоматика служит для управления процессами регулирования теплоотдачи отопительного прибора;

#### **3. Что понимается под выражением регулируемый параметр ?:**

- a) **Регулируемый параметр – это величина, которую требуется поддерживать постоянной;**
- b) Регулируемый параметр – это величина, которую необходимо изменять по закону синусоиды;
- c) Регулируемый параметр – это величина, которую необходимо изменять по закону параболы;
- d) Регулируемый параметр – это величина, которую необходимо изменять 4 раза в год (весной, летом, осенью и зимой) ;

#### **4. Назначение датчика в системе автоматического регулирования:**

- a) Датчик- это устройство, служащее для преобразования контролируемой величины в выходной сигнал;
- b) Датчик- это устройство, служащее для преобразования регулируемой величины в выходной сигнал;
- c) Датчик- это устройство, служащее для преобразования контролируемой и регулируемой величины в выходной сигнал;**
- d) Датчик- это устройство, служащее для отключения технологического оборудования;

#### **5. Назначение реле в системе автоматического регулирования:**

- a) **Реле- это устройство, которое выполняет функцию прерывистого (скачкообразного) управления;**

- b) Реле- это устройство, которое выполняет функцию непрерывного управления;
- c) Реле- это устройство, которое выполняет функцию управления при достижении максимального значения контролируемого параметра;
- d) Реле- это устройство, которое выполняет функцию управления при достижении минимального значения контролируемого параметра;

**6. Радиаторные терморегуляторы устанавливаются для:**

- a) Для поддержания средней температуры воды в радиаторе;
- b) Для поддержания средней температуры поверхности радиатора;
- c) Для поддержания расчетной температуры воды на входе в радиатор;
- d) **Для поддержания расчетной температуры воздуха в помещении;**

**7. Регулятор давления в автоматизированном тепловом пункте устанавливается для:**

- a) Стабилизации давления до регулятора;
- b) **Стабилизации давления после регулятора;**
- c) Поддержании заданного расхода воды;
- d) Поддержании постоянной температуры воды, подаваемой в систему отопления;

**8. Регулятор расхода в автоматизированном тепловом пункте устанавливается для:**

- a) Измерения расхода воды;
- b) Обеспечения постоянного расхода воды;
- c) **Обеспечение переменного расхода воды;**
- d) Поддержание постоянной температуры воды, подаваемой в систему отопления;

**9. Система отопления подключена по независимой схеме; насос установленный на подающем трубопроводе, служит для:**

- a) Заполнения системы отопления водой;
- b) Циркуляции и смешения воды;
- c) **Циркуляции воды;**
- d) Слива воды из системы отопления;

**10. Система отопления подключена по зависимой схеме; насос установленный на подающем трубопроводе, служит для:**

- a) Заполнения системы отопления водой;
- b) **Циркуляции и смешения воды;**
- c) Циркуляции воды;
- d) Слива воды из системы отопления

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

**1. Автоматическая защита служит для:**

- a) Прекращения контролируемого процесса при повышении температуры выше 100°C;
- b) Прекращения контролируемого процесса при повышении давления выше 0,3 МПа;
- c) Прекращения контролируемого процесса при повышении температуры выше 100°C и повышении давления выше 0,3 МПа;
- d) **Прекращения контролируемого процесса при возникновении ненормальных режимов;**

**2. Автоматическое регулирование обеспечивает поддержание протекание производственного процесса при:**

- a) Температуре ниже 100°C;
- b) **Давлении ниже 0,5Мпа и температуре выше 100°C;**
- c) **Давлении ниже 0,5Мпа;**

d) Поддержание в определенных пределах того или иного параметра;

**3. Регулируемая величина- это физическая величина, которую требуется:**

- a) Поддерживать постоянной или изменять по заданному закону;
- b) Поддерживать при температуре не выше 70°C;
- c) Поддерживать при температуре от 10°C до 30°;
- d) Поддерживать строго при атмосферном давлении;

**4. Автоматический регулятор служит для:**

- a) Автоматического поддержания заданного регулируемого параметра;
- b) Автоматического включения устройства;
- c) Автоматического выключения устройства;
- d) Автоматического включения устройства и включения устройства;

**5. Автоматический регулятор состоит из следующих элементов;**

- a) Задающего элемента (задатчика) ;
- b) Чувствительного органа;
- c) Управляющего органа, исполнительного механизма и регулирующего органа;
- d) **Всех перечисленных элементов;**

**6. Обратная связь это:**

- a) **Канал воздействия одного из последующих элементов регулятора на предыдущий**
- b) Канал воздействия предыдущего элемента регулятора на последующий;
- c) Канал воздействия двух последующих элементов регулятора на предыдущий;
- d) Канал воздействия двух предыдущих элементов регулятора на последующий;

**7. Устройства для автоматического регулирования предназначены для:**

- a) **Поддержания заданных параметров в необходимых пределах;**
- b) Обеспечения сохранности технологического оборудования;
- c) Экономии теплоты и электрической энергии;
- d) Увеличении выпуска плановой продукции;

**8. В теории автоматического регулирования рассматривается установившийся и динамический режим ; установившийся режим - это когда:**

- a) **Величины характеризующие работу системы, независимо от времени;**
- b) Величины, характеризующие работу системы, зависят от времени;
- c) Величины, характеризующие работу системы, зависят от температуры окружающего воздуха;
- d) Величины, характеризующие работу системы, зависят от атмосферного давления;

**9. В теории автоматического регулирования рассматриваются установившийся и динамический режим; динамический режим- это когда:**

- a) **Величины, характеризующие работу системы, зависят от времени;**
- b) Величины, характеризующие работу системы, не зависят от времени;
- c) Величины, характеризующие работу системы, зависят от температуры окружающего воздуха;
- d) Величины, характеризующие работу системы, зависят от атмосферного давления;

**10. Система отопления здания присоединена к тепловым сетям по независимой схеме; для циркуляции воды в системе отопления насос целесообразно устанавливать:**

- a) **На подающем трубопроводе системы отопления;**

- b) Насос не предусматривается;
- c) На подающем трубопроводе системы отопления;
- d) На подающем трубопроводе тепловой сети ;

**11. Система водяного отопления присоединена к тепловым сетям по независимой схеме; регулирование тепловой мощности системы отопления осуществляется по температуре:**

- a) Воды, подаваемой из тепловой сети;
- b) Воды, выходящей из системы отопления;
- c) **Воды, подаваемой в систему отопления;**
- d) Воды, выходящей из теплообменника и поступающей в тепловую сеть

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

**1. Балансировочные клапаны в системах водяного отопления служат для:**

- a) **Управлением гидравлическим режимом работы системы отопления;**
- b) Поддержанию расчетной температуры воды в обратном трубопроводе системы отопления;
- c) Поддержанию давления в системе отопления ниже допустимого;
- d) Снижения гидравлических потерь давления в трубопроводах систем отопления;

**2. Регулирование параметров теплоносителя в тепловом пункте позволяет корректировать температуру воды, подаваемой в систему отопления в зависимости от:**

- a) Внешних погодных условий;
- b) Суточного и недельного режима эксплуатации здания;
- c) Теплоаккумулирующей способности ограждений;
- d) **Всех перечисленных факторов;**

**3. Теплосчетчик, устанавливаемый в узле управления системой отопления, служит:**

- a) Для учета расхода сетевой воды;
- b) Для учета расхода воды, подаваемой в систему отопления;
- c) Для определения температуры сетевой воды в подающем и обратном

трубопроводах;

- d) **Для определения количества теплоты, подаваемой в систему отопления;**

**4. Компенсация тепловых удлинений стояков системы отопления, предусматривается**

- a) Обеспечения заданного температурного перепада в подающем и обратном трубопроводах систем отопления;
- b) **Обеспечения не разрушения элементов системы отопления;**
- c) Обеспечение подачи расчетного расхода теплоносителя в стояк;
- d) Обеспечение увеличения теплоотдачи отопительных приборов, подключаемых к стояку;

**5. Устройство программного снижения температуры в отапливаемых помещениях предусматривается:**

- a) По требованию заказчика;
- b) Для уменьшения расхода теплоносителя;
- c) **По требованию заказчика в целях экономии расхода теплоносителя;**
- d) С целью упрощения работы системы отопления;

**6. Качественное автоматическое регулирование температуры теплоносителя в тепловом пункте может осуществляться только при наличии в тепловом пункте:**

- a) Водоструйного элеватора;

- b) Водоструйного элеватора с регулируемым соплом;
- c) Трехходового крана;
- d) При наличии циркуляционного насоса и регулятора температуры;**

**7. Комплексная автоматизация систем водяного отопления включает:**

- a) Регулирование параметров теплоносителя в тепловом пункте;
- b) Индивидуальное управление подачей теплоносителя в каждый отопительный прибор;
- c) Автоматическое поддержание гидравлического режима в трубопроводах систем отопл
- d) Все выше перечисленные факторы;**

**8. Индивидуальное регулирование теплоотдачи отопительного прибора позволяет:**

- a) Поддерживать оптимальную для человека подвижность воздуха в помещении;
- b) Поддерживать комфортную температуру воздуха в отапливаемом помещении, экономить температуру;**
- c) Поддерживать комфортную температуру воздуха в отапливаемом помещении;
- d) Экономить теплоту за счет использования солнечной радиации;

**9. Для индивидуального регулирования теплоотдачи отопительные приборы в автоматизированных системах отопления, используются:**

- a) Краны двойной регулировки;
- b) Шаровые краны;
- c) Автоматические радиаторные терморегуляторы;**
- d) Трехходовые краны;

**10. Если система отопления присоединена к тепловым сетям по зависимой схеме, то в тепловом пункте устанавливают регулятор постоянства перепада давления для:**

- a) Поддержания постоянной температуры воды;
- b) Обеспечения подачи расчетного количества сетевой воды;
- c) Для измерения расхода, подаваемой в систему отопления;
- d) Обеспечения работы исполнительных механизмов в оптимальном диапазоне давлений на вводе в здание**

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

1. Что понимается под термином «автоматизация»?
2. Что такое частичная, комплексная и полная автоматизация?
3. Что такое схема автоматического контроля?
4. Режимы работы автоматических систем управления
5. Качество процесса регулирования
6. Какими свойствами должны обладать объекты регулирования?
7. Виды объектов регулирования
8. Параметры объектов регулирования
9. Классификация и принцип действия автоматических регуляторов
10. Регуляторы прерывистого действия
11. Регуляторы непрерывного действия
12. Регуляторы прямого действия
13. Регуляторы косвенного действия
14. Обыкновенные системы регулирования
15. Самонастраивающиеся системы регулирования
16. Что относится к техническим средствам автоматизации тепловых процессов?
17. Гидравлические системы автоматического интегрального регулирования
18. Пневматические системы автоматического регулирования
19. Электронные регулирующие приборы системы МЗТА

20. Регулирующие приборы системы «Контур»
21. Регулирующие приборы типа РП-4
22. Электронно-гидравлическая система автоматического регулирования «Кристалл»
23. Что относится к вспомогательным устройствам автоматических систем регулирования?
24. Магнитные пускатели, магнитные усилители, задающие устройства
25. Первичные преобразователи и их классификация
26. Исполнительные устройства и регулирующие органы
27. Схемы автоматизации оборудования ТТУ
28. Основные ГОСТы построения схем
29. Автоматизация управления и контроля котельных установок
30. Регулирование процесса горения
31. Регулирование питания паровых котлов
32. Регулирование подачи воздуха в котел
33. Регулирование разряжения в топке котла
34. Регулирование непрерывной продувки
35. Автоматическое регулирование водогрейных котлов
36. Автоматическое регулирование водоподготовки
37. Автоматика безопасности котлов
38. Задачи и принципы автоматизации систем теплоснабжения
39. Автоматизация подпиточных устройств
40. Автоматизация теплофикационных деаэраторов
41. Автоматизация сетевых подогревателей
42. Автоматизация узлов горячего теплоснабжения
43. Задачи автоматизации систем газоснабжения, мазутоснабжения
44. Автоматизация ГРС (ГРП)

### 7.2.5 Примерный перечень заданий для экзамена

Не предусмотрено учебным планом

### 7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи типовых задач и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме с учетом результатов тестирования.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения основные понятия и определения.	ПК-6, ПК-14, ПК- 17, ПК-19, ПК-22	Тест, требования к курсовой работе
2	Автоматизация систем центрального отопления.	ПК-6, ПК-14, ПК- 17, ПК-19, ПК-22	Тест, требования к курсовой работе
3	Элементы теории автоматического регулирования. Процессы регулирования.	ПК-6, ПК-14, ПК- 17, ПК-19, ПК-22	Тест, требования к курсовой работе
4	Автоматический контроль параметров получения и преобразования информации.	ПК-6, ПК-14, ПК- 17, ПК-19, ПК-22	Тест, требования к курсовой работе

5	Применение устройств автоматики в отопляемых зданиях.	ПК-6, ПК-14, ПК- 17, ПК-19, ПК-22	Тест, требования к курсовой работе
---	---	-----------------------------------	------------------------------------

### **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.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

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

#### **Основная литература**

1. Мартыненко, Г.Н., Исанова, А.В., Лукьяненко, В.И. Основы автоматизации тепловых процессов: учеб. пособие/ Г.Н. Мартыненко, А.В. Исанова, В.И. Лукьяненко Воронежский ГАСУ. - Воронеж, 2013. - 83 с.
2. Шишмарев, Владимир Юрьевич. Основы автоматического управления [Текст] : учеб. пособие : рек. УМО. - М.: Академия, 2008 (Тверь : ОАО "Тверской полиграф. комбинат", 2007). - 347 с. - (Высшее профессиональное образование. Приборостроение). - ISBN 978-5-7695-3952-7. 25 экз.

#### **Дополнительная литература**

1. Беркут, Андрей Ильич. Системы автоматического контроля технологических параметров [Текст] : учеб. пособие для вузов : рек. УМО РФ. - М. : АСВ, 2005 (Киров : ОАО "Дом печати - ВЯТКА", 2005). - 143 с. : ил. - Библиогр.: с. 141-142 (25 назв.). - ISBN 5-93093-405-3. 25 экз
2. Электротехнический справочник [Текст] в 4 Т. Т 1 Общие вопросы. Электротехнические материалы/ под общ. ред. В.Г Герасимова и др., гл. ред. И.В. Орлова. -9-е изд., стер. - М.: изд-во МЭИ, 2006. - 439 с. 25 экз.
3. Электротехнический справочник [Текст] в 4 Т. Т 2 Электрические изделия и устройства/ под общ. ред. В.Г Герасимова и др., гл. ред. И.В. Орлова. -9-е изд., стер. - М.: изд-во МЭИ, 2006. - 515 с. 25 экз

**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:**

1. <http://asy.osetiaonline.ru/>.
2. <http://www.abok.ru/>
3. URL = <http://window.edu.ru/window/library>
4. [www.rosteplo.ru](http://www.rosteplo.ru)
5. [www.kotelinform.ru](http://www.kotelinform.ru)
5. [www.okotlah.ru](http://www.okotlah.ru)
7. [www.teplosnabj.ru](http://www.teplosnabj.ru)

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Материально-техническая база соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий.

Лекционные и практические занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, с использованием интерактивных досок, проекционного и мультимедийного оборудования.

В самостоятельной и аудиторной работе студентами активно используются единая информационная база (новая литература, периодика, электронные образовательные ресурсы, электронные учебники, справочники, цифровые образовательные ресурсы):

- IBM PC - совместимые компьютеры (ауд. 7);
- мультимедийное оборудование

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Системы теплогазоснабжения и вентиляции как объект регулирования» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

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 составления уравнения передаточной функции по заданным дифференциальным уравнениям; составление дифференциального уравнения по имеющимся уравнениям передаточной функции, составления структурной схемы объекта управления; определения устойчивости САУ различными критериями (критерий Гаусса, критерий Михайлова и т.д.). Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

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"> <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>
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.